

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**DENTAL CERRAHİDE NAZOTRAKEAL ENTÜBASYON: DİREKT
LARİNGOSKOPİ İLE McGRATH VİDEOLARİNGOSKOPİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. EROL TOY

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ. DR. AHMET SELİM ÖZKAN

MALATYA-2017

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**DENTAL CERRAHİDE NAZOTRAKEAL ENTÜBASYON: DİREKT
LARİNGOSKOPİ İLE McGRATH VİDEOLARİNGOSKOPİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. EROL TOY

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

YRD. DOÇ.DR. AHMET SELİM ÖZKAN

MALATYA-2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
GRAFİK DİZİNİ	ix
TABLOLAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Üst Havayolu Anatomisi	2
2.2. Endotrakeal Entübasyon.....	8
2.2.1. Entübasyon Endikasyonları	8
2.2.2. Entübasyon Öncesi Havayolunun Değerlendirilmesi.....	10
2.2.3. Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler	12
2.2.4. Direkt Laringoskoplar	12
2.2.5. Videolaringoskoplar	13
2.3. Entübasyonun Fizyopatolojik Etkileri.....	15
2.4. Nazotrakeal Entübasyon.....	17
2.4.1. Nazotrakeal Entübasyon Tekniği	17
2.4.2. Nazotrakeal Entübasyon Endikasyonları.....	18
2.4.3. Nazotrakeal Entübasyon Komplikasyonları	19
2.4.4. Nazotrakeal Entübasyon Kontrendikasyonları	19
2.4.5. Nazotrakeal Entübasyonda Tüp Seçimi.....	20
2.5. Çalışmada Kullanılan İlaçlar	21
2.5.1. Propofol	21
2.5.2. Fentanil	21
2.5.3. Roküronyum	22
2.5.4. Sevofluran	22
3. MATERYAL VE METOT.....	23
3.1. İstatistiksel Analiz	24
4. BULGULAR.....	25

5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ	42
7. KAYNAKLAR	43



ÖZET

Dental Cerrahide Nazotrakeal Entübasyon: Direkt Laringoskopi İle McGrath Videolaringoskopinin Karşılaştırılması

Amaç: Nazotrakeal entübasyon yapılacak normal hava yoluna sahip hastalarda McGrath videolaringoskopi (VL) ile Macintosh direkt laringoskopi (DL) karşılaştırılması amaçlandı. Entübasyon zamanı, hemodinamik yanıtlar üzerindeki etkileri, entübasyon kolaylığı ve Magill forsepsinin kullanımı açısından McGrath VL ve Macintosh DL karşılaştırıldı.

Materyal ve Metot: Nazotrakeal entübasyon ile dental cerrahi planlanan ASA I-II, 70 hasta çalışmaya dâhil edildi. McGrath videolaringoskop kullanılarak entübasyon yapılan olgular VL grubu (n=35), Macintosh direkt laringoskop kullanılarak entübasyon yapılan olgular DL grubu (n=35) olarak iki gruba ayrıldı. Operasyon odasına alındıktan sonra hastalara EKG, noninvaziv kan basıncı, SpO₂ monitörizasyonu yapıldı. Yüz maskesi ile en az 3 dakika %100 O₂ ile preoksijenizasyon uygulandı. Anestezi induksiyonu 2 mg.kg⁻¹ propofol, 1 µg.kg⁻¹ fentanil ile gerçekleştirildi ve kas gevşemesi için 0.6 mg.kg⁻¹ rokuronyum uygulandı. Rokuronyum enjeksiyonundan 3 dakika sonra hastalar nazotrakeal tüp (Portex® Ivory PVC, North Facing, Nasal, Profile Soft Seal Cuff, Polar Preformed Endotracheal Tube) ile entübe edildi. Anestezi idamesine %50 oksijen-hava karışımı içinde sevofluran ile devam edildi. Olguların anestezi induksiyonu öncesi (bazal), induksiyon sonrasında ve entübasyon sonrası 1., 2., 3. ve 5. dakikalarda sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), kalp atım hızı (KAH), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) ve end tidal karbondioksit (EtCO₂) değerleri kaydedildi. Cormack-Lehane ve Mallampati Skorları, laringeal bası uygulamaları, entübasyon zamanı, Magill forsepsi kullanımı, entübasyon kolaylığı, entübasyona bağlı komplikasyonlar kaydedildi.

Bulgular: Grupların demografik özellikleri ve ASA sınıflaması benzerdi. Entübasyon başarısı açısından VL ve DL grupları arasında anlamlı bir fark yoktu. Entübasyon süresi karşılaştırıldığında VL grubunda entübasyon süresi anlamlı olarak daha kısa bulundu. Entübasyon sonrası 1. ve 5. dakika SAB değerleri DL grubunda VL grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu. DAB, OAB ve KAH değerlerinde

iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı. Entübasyon kolaylığı açısından VL, DL'den anlamlı olarak daha kolay bulundu. Magill forsepsi kullanımı VL grubunda DL grubundan daha düşük çıktı fakat bu fark anlamlı değildi. Komplikasyonlar açısından bir fark bulunamadı.

Sonuç: Macintosh DL ile kıyaslandığında, McGrath VL daha hızlı ve daha kolay entübasyon koşulları sağlamaktadır. Entübasyon sonrası hemodinamik yanıt McGrath VL'de daha iyiydi. Nazotrakeal entübasyon için McGrath VL'nin daha tercih edilebilir olduğu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: videolaringoskopi, direkt laringoskopi, nazotrakeal entübasyon, entübasyon süresi, hemodinamik yanıt

ABSTRACT

Nasotracheal Intubation For Dental Surgery: A Comparison Of Direct Laryngoscopy With McGrath Videolaryngoscopy

Aim: The purpose of this study was to compare McGrath videolaryngoscope (VL) with Macintosh direct laryngoscope (DL) for nasotracheal intubation in patients with expected normal airway. It was compared the McGrath VL and Macintosh DL for time to intubation, effects on haemodynamic responses, easy of intubation, use of Magill forceps.

Materials and Methods: ASA I-II, 70 patients who were undergone elective dental surgery required nasotracheal intubation included in this study. The patients were divided to two groups as intubated by McGRATH[®] VL (n=35) and Macintosh DL (n=35). The patients were monitored with ECG, noninvasive arterial pressure, SpO₂ after they were taken to operating room. Preoxygenation was performed with facemask for at least 3 minutes with 100% O₂. It was performed 2 mg.kg⁻¹ propofol, 1 µg.kg⁻¹ fentanyl for anesthesia induction and 0,6 mg.kg⁻¹ rocuronium for muscular relaxation. Nasotracheal intubation was performed 3 minutes after rocuronium injection by a nasotracheal tube (Portex[®] Ivory PVC, North Facing, Nasal, Profile Soft Seal Cuff, Polar Preformed Endotracheal Tube). Anesthesia was maintained with sevoflurane and 50% oxygen-air mixture. Systolic arterial pressure (SAP), diastolic arterial pressure (DAP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), SpO₂ and EtCO₂ were recorded at baseline, after anesthesia induction and 1., 2., 3. and 5. minutes after intubation. Cormack-Lehane and Mallampati Scores, laryngeal compression, time to intubation, use of Magill forceps, easy of intubation and the incidence of complications related to intubation were recorded.

Results: The demographic characteristics and ASA classifications of the groups were similar. In terms of intubation success, no significant difference was observed between VL group and DL group. However, when times to intubation were compared, there was a significant difference between groups. Time to intubation was shorter in VL group. There was a statistically significant increase at SAP values, 1, and 5. minutes

after intubation in DL group compared to VL group. No statistically significant difference was observed at DAP, MAP and HR values. Intubation by videolaryngoscopy was significantly easier than direct laryngoscopy. The frequency of Magill forceps use was lower in the VL group than DL group, but it wasn't statistically significant. There was no difference for complications.

Conclusion: Nasotracheal intubation by McGrath VL were faster and easier than Macintosh DL. After intubation, hemodynamic response was better in McGrath VL than Macintosh DL. It was considered that McGrath VL is preferable to nasotracheal intubation.

Key Words: videolaryngoscopy, direct laryngoscopy, nasotracheal intubation, time to intubation, hemodynamic response

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASA	: American Society of Anesthesia
cm	: Santimetre
DAB	: Diastolik arter basıncı
Dk	: Dakika
DL	: Direkt laringoskop
EtCO₂	: End tidal karbondioksit
EKG	: Elektrokardiyografi
ES	: Entübasyon sonrası
GABA	: Gama-amino bitürik asit
İV	: İntravenöz
KAH	: Kalp atım hızı
kg	: Kilogram
LCD	: Liquid crystal display
mm	: Milimetre
mmHg	: Milimetre civa
mg	: Miligram
MPS	: Mallampati skoru
µg	: Mikrogram
OAB	: Ortalama arter basıncı
ort	: Ortalama
PVC	: Polivinil klorür
SAB	: Sistolik arter basıncı
SpO₂	: Periferik oksijen satürasyonu
ss	: Standart sapma
VL	: Videlaringoskop
VKİ	: Vücut kitle indeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Havayolu Anatomisi	2
Şekil 2: Ağız açıkken görülen anatomik yapılar	3
Şekil 3: Burun boşluğunun lateral duvarı	4
Şekil 4: Farinksin bölümlerinin sagittal kesitte görüntüsü	5
Şekil 5: Larinks kıkırdaklarının anatomik yapısı	6
Şekil 6: Glottisin laringoskopik görüntüsü	7
Şekil 7: Mallampati sınıflaması	11
Şekil 8: Cormack Lehane sınıflaması	11
Şekil 9: Macintosh ve Miller bleydler	12
Şekil 10: McGrath Series 5 videolaringoskop	14
Şekil 11: McGrath MAC videolaringoskop	15
Şekil 12: Nazotrakeal tüpün Magill forsepsi ile yerleştirilmesi	18
Şekil 13: Nazotrakeal entübasyon tüpü	20

GRAFİK DİZİNİ

Grafik 1: SAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi	29
Grafik 2: DAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi	31
Grafik 3: OAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi	33
Grafik 4: KAH değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi	34
Grafik 5: SpO ₂ değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi	36
Grafik 6: EtCO ₂ Değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi.....	37



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Demografik veriler	25
Tablo 2: Komplikasyonlar	26
Tablo 3: Entübasyon karakteristikleri	27
Tablo 4: Gruplar arası SAB karşılaştırması	28
Tablo 5: Gruplar arası DAB karşılaştırması	29
Tablo 6: Gruplar arası OAB karşılaştırması	31
Tablo 7: Gruplar arası KAH karşılaştırması	33
Tablo 8: Gruplar arası SpO ₂ karşılaştırması	35
Tablo 9: Gruplar arası EtCO ₂ karşılaştırması	37

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Havayolu yönetimi, anestezi uygulamasının önemli bir parçasıdır. Havayolu yönetimi ile ilgili problemler morbidite ve mortalite açısından önemlidir. Havayolu açıklığının sağlanması ve sürdürülmesi, anestezinin temel sorumluluklarından biridir. Anestezi uygulamasında entübasyon işlemi; havayolu açıklığının sağlanması, havayolunun ve solunumun kontrol edilebilmesini sağlar (1).

Direkt laringoskopi ile entübasyonu başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için anesteziist glottisi doğrudan görebilmelidir. Bunun için hastanın mandibula, dil ve diğer yumuşak dokularını öne doğru itip uygun bir pozisyona alarak hastanın ağız ve farinks eksenlerinin uyumu gerekmektedir. Direkt laringoskopi sırasında uygulanan manevralar ağızda, yumuşak dokularda ve dişlerde travmaya veya hastada hemodinamik instabiliteye neden olabilir. Laringoskopi ve endotrakeal entübasyon, larinks ve trakeanın mekanik uyarımına bağlı taşikardi, hipertansiyon ve aritmiye sebep olabilir. Zor entübasyon olan, servikal hareket kısıtlılığı veya ağız açıklığında kısıtlılık bulunan hastalarda larinks görünümünün kötü olması, entübasyonun zor veya imkânsız hale gelmesine neden olabilir. Diğer yandan, videolaringoskoplara, anesteziist glottisi direkt görmesine gerek kalmadan bledin distalinde bulunan bir kamera yardımıyla larinks görüntüleri. Videolaringoskopi entübasyon yaparken ağız ve farinks eksenlerinin uyumu gerekli değildir. Videolaringoskopi direkt laringoskopiye göre daha az manipülasyon gerektirir. Bu, direkt laringoskopinin komplikasyonlarını azaltır (2, 3).

Trakeal entübasyon oral yolla yapılabileceği gibi nazal yolla da yapılabilir. Özellikle ağız içinde yapılacak cerrahilerde nazotrakeal entübasyon iyi bir alternatiftir.

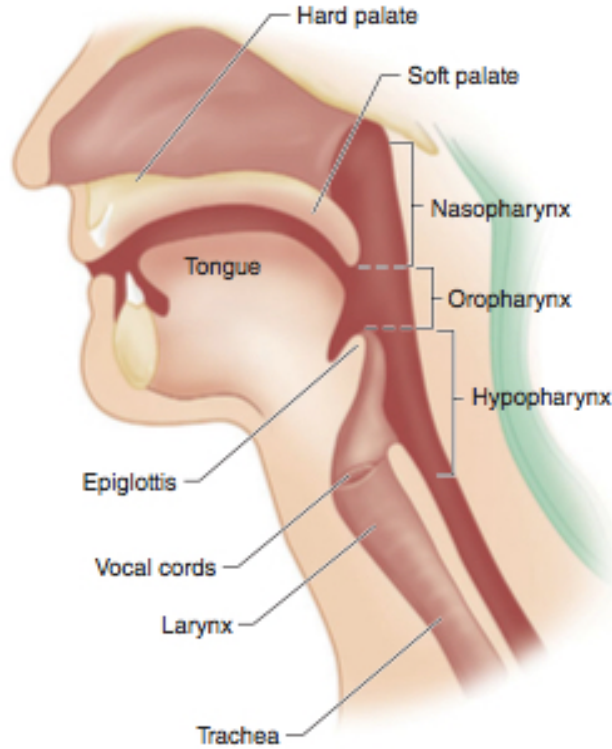
Bu çalışmada, dental cerrahi geçiren hastalarda direkt laringoskopik nazotrakeal entübasyon ile videolaringoskopik nazotrakeal entübasyonun etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üst Havayolu Anatomisi

Solunum sistemi hem anatomik hem de fizyolojik bakımdan anesteziistler için en önemli sistemlerden biridir. Anestezik ilaçların çoğu periferik veya santral yolla solunumu etkilerler. Bu nedenle anestezi sırasında havayolunun kontrol altına alınması ve solunumun yeterli bir şekilde devamını sağlamak için uygulanan entübasyon ve yapay solunum işlemleri solunum sistemini önemli hale getirir (4).

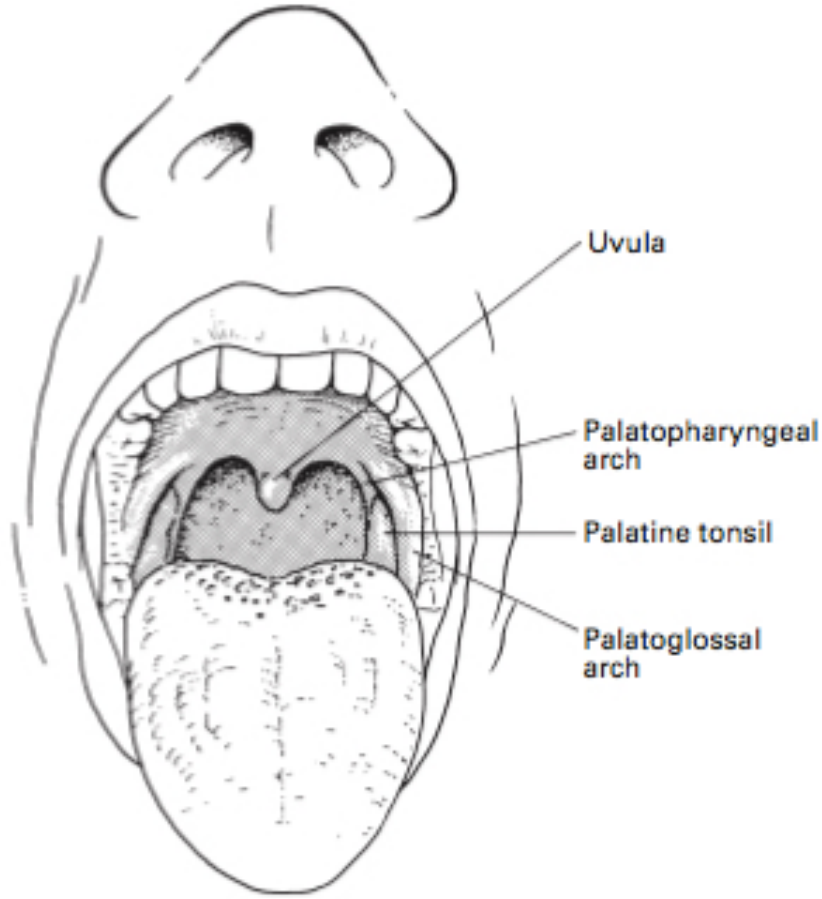
Üst hava yolu burun, ağız, larinks, farinks, trakea ve ana bronşlardan oluşur. Ağız ve farinks aynı zamanda gastrointestinal yolun üst kısmının da parçasıdır. Havayolunun burun ve ağız olmak üzere 2 girişi vardır. Burun nazofarinks ile, ağız ise orofarinks ile devam eder. Burun ve ağız önde damakla birbirinden ayrılır, arkada farinkste birleşirler (5) (Şekil 1).



Şekil 1: Havayolu Anatomisi (5)

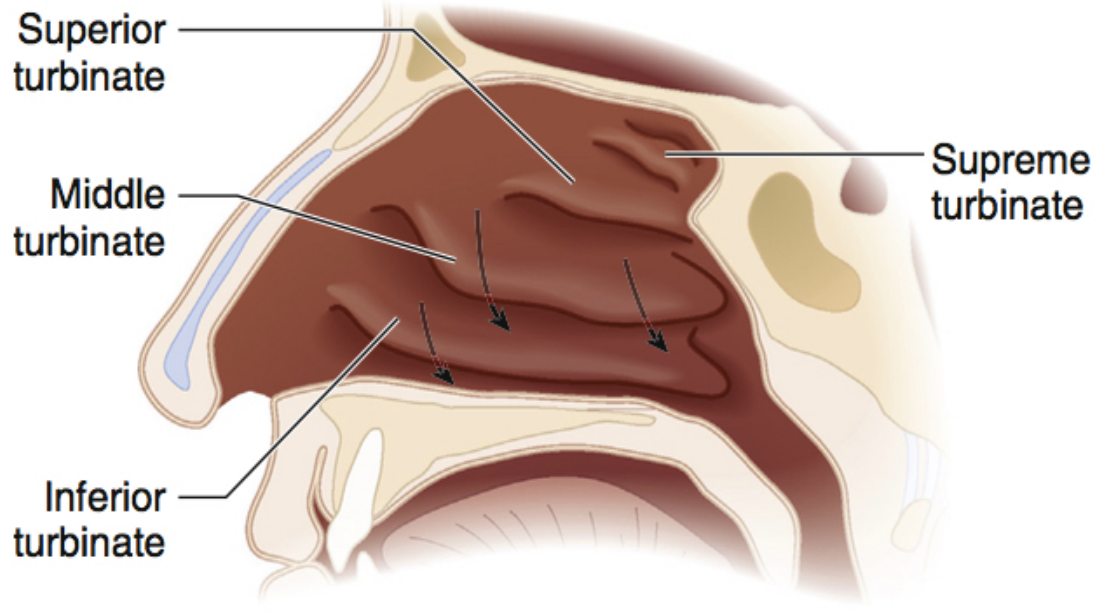
Ağız boşluğu: Önde maksilla ve mandibulanın alveolar arkı, yukarda yumuşak ve sert damak, inferiorda dil ve mandibulanın mukozal yansımasından oluşur ve arkada orofarinks ile devam eder (6).

Yumuşak damağın serbest kenarının ortasından aşağı doğru uzanan çıkıntıya uvula denir. Uvuladan yanlara uzanan iki kemerden öndekine arkus palatoglossus, arkadakine arkus palatofaringeus denir. Bu iki arkus arasındaki çukurda tonsilla palatina bulunur (7) (Şekil2).



Şekil 2: Ağız açıkken görülen anatomik yapılar (6)

Burun boşluğu: Nares adı verilen deliklerle dış ortama açılır, koana geçidi ile farinksle bağlantılıdır. Burun septumu bu boşluğu ikiye ayırır. Üst kısmını nazal ve frontal kemik, tabanını maksilla ve palatin kemik, nazal septum denilen iç duvarını septal kıkırdak, vomer ve ethmoid kemik oluşturur. Dış duvarında ise maksilla ve palatin kemiğin yanı sıra üst, orta ve alt konkalar bulunur (6) (Şekil 3).

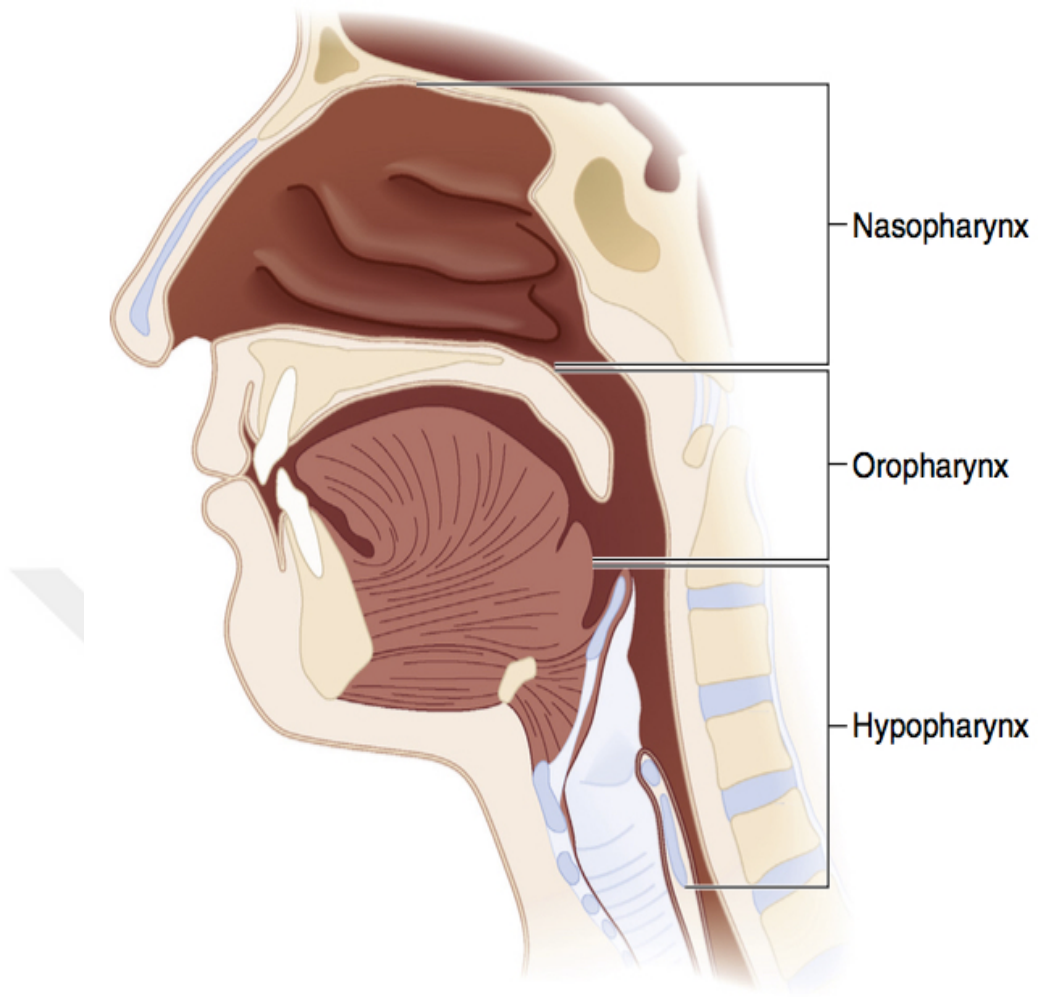


Şekil 3: Burun boşluğunun lateral duvarı (8)

Havayolu fonksiyonel olarak burunda başlar. Solunum havasının nemlendirildiği ve ısıtıldığı burun boşluğu, konuşmanın tonlanması ve koku algılanmasında da rol oynar. Havayolu pasajı alt konkanın alt seviyesinden devam ettiği için, nazotrakeal entübasyon burun tabanına paralel ve arkaya doğru yönlendirerek yapılmalıdır. Alt konkanın hipertrofik arka ucu, burada bir dirençle karşılaşılmasına neden olur. Burun mukozası maksiller ve oftalmik arterlerden gelen zengin bir damar ağı ile beslendiğinden kuvvetli manevralar yapılmamalıdır (7).

Farinks: Fibromuskuler bir yapı olan farinks, kafa tabanından krikoid kıkırdağa kadar uzanan, C6 seviyesinden itibaren özefagus ile devam eden bir yapıdır. Hem solunum sisteminin hem de üst gastrointestinal sistemin bir parçasıdır (5).

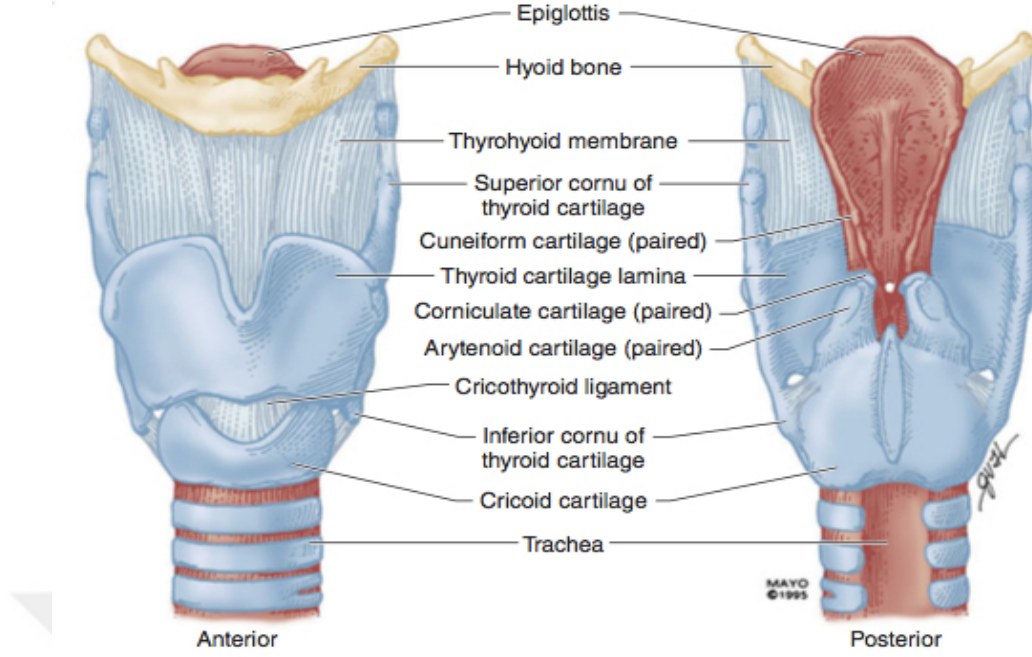
Farinksin nazofarinks, orofarinks ve laringofarinks olmak üzere 3 bölümü vardır. Nazofarinks hep açık olan ve koana ile burun boşluğuna komşu olan üst bölümdür. Tuba auditiva da bu bölüme açılır. Ağız boşluğu ile komşu olan orofarinks, yumuşak damak ile hyoid kemik arasındaki bölümdür. Larinksin arkasında kalan bölümü laringofarinks olarak adlandırılır (7) (Şekil 4).



Şekil 4: Farinksin bölümlerinin sagittal kesitte görüntüsü (8)

Nazofarinks, orofarinksten posteriora doğru uzanan hayali bir düzlemle ayrılır. Dil kökünde epiglot fonksiyonel olarak orofarinksi laringofarinksten (veya hipofarinks) ayırır. Epiglot, yutma sırasında glottisin üstünü kapatarak aspirasyonu önler (5).

Larinks: Kıkırdak, bağ ve kaslardan oluşan bir organ olup, C3-C6 hizasında bulunur. Üst solunum yollarındaki koruyucu sfinkter görevinin yanı sıra ses oluşumunda da fonksiyonu bulunur (7). Larinks dokuz kıkırdaktan oluşur. Tiroid, krikoid ve epiglottik kıkırdak tek, aritenoid, kuneiform ve kornikulat kıkırdaklar çift olarak bulunur (5).



Şekil 5: Larinks kıkırdaklarının anatomik yapısı (5)

Tiroid kıkırdak en büyük larinks kıkırdağı olup, en sağlam larinks kıkırdağı olan krikoid kıkırdakla eklem yapar. Tiroid kıkırdağın ön tarafında, 2 laminasının açılı oluşturacak şekilde birleştiği yere prominentia laringea denir.

Aritenoid kıkırdak ise krikoid kıkırdağın superolateralinde vokal kordların arka uçlarının yapıştığı kıkırdaktır. Epiglottik kıkırdak dil kökü ile hyoid kemik arkasında, vestibulum laryngisin önünde bulunan yaprak şekilli bir kıkırdaktır (9).

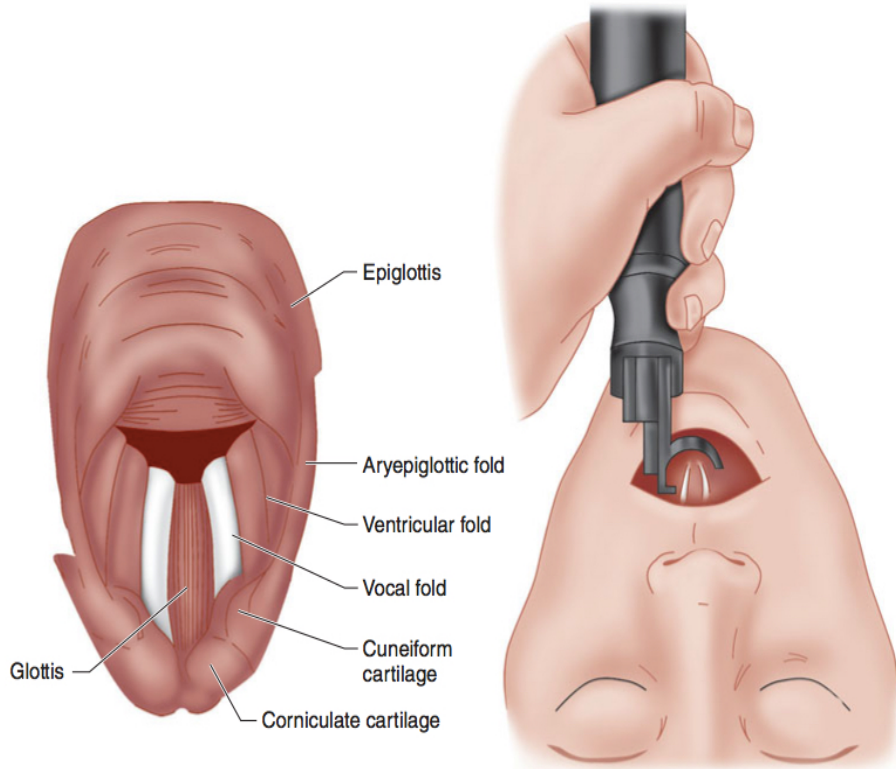
Epiglot dilin faringeal yüzeyine doğru glossoepiglotik kıvrımı oluşturur. Bu katlantının diğer yüzündeki çukur vallekuladır. Bu alan laringoskop bleydinin kavisinin yerleştirildiği alandır (10).

Larinks boşluğu: Önde epiglotun serbest kenarı, arkada her iki aritenoid kıkırdak arasındaki mukoza, yanlarda plica ariepiglotica tarafından sınırlandırılır. Girişine aditus laryngis denir. 3 bölüme ayrılır. **Vestibulum laryngis (supraglottik alan);** aditus laryngis ile plica vestibularis (yalancı vokal kord) arasında kalan bölümdür. İki plica vestibularis arasında kalan kısma rima vestibuli ya da mizmar aralığı denir. **Ventrikülüs laryngis (glottik alan);** yukarıda plica vestibularis, aşağıda plica vokalislerin sınırladığı en küçük larinks boşluğudur. **Cavitas infraglottica (subglottik alan)** ise plica vokalislerin altında kalan larinks boşluğudur (7).

Trakea: Larinksin devamında uzanır, mukoza ile kaplıdır. Kıkırdak ve membranöz bölümleri vardır. Ön ve dış bölümleri C harfi şeklinde kıkırdak halkalar tarafından, arka tarafı ise bağ dokuları ve düz kaslardan oluşur. Beşinci torakal vertebranın üst kenarı seviyesinde 2 ana bronşa ayrılarak sonlanır (7).

Laringoskopik Anatomi

Glottisin laringoskop ile yeterli görülebilmesi ve trakeal tüpün ilerletilebilmesi için, aynı hizaya getirilmesi gereken 3 eksen vardır. Bunlar; ağız eksen, faringeal eksen ve trakeal eksendir. Baş, atlantookspital eklemden ekstansiyona alınıp, kafanın tam ekstansiyonunu sağlamak bu üç eksenin aynı hizaya getirir. Laringoskopide ilk olarak görülen yapı dil köküdür. Ardından vallekula ve epiglotun ön yüzü görülür. Daha sonra yanlardaki plika ariepiglotikalarla birlikte aditus laryngis görülmeye başlar. Plikaların üzerinde arka bölümde kuneiform ve kornikulat kıkırdakların çıkıntıları fark edilir. Tiroid kıkırdak ile aritenoid kıkırdak arasında uzanan soluk parlak bantlar plika vokalislerdir. Vokal kordlar arasındaki üçgen sahaya rima glottis denir (6, 11) (Şekil 6).



Şekil 6: Glottisin laringoskopik görüntüsü (5)

2.2. Endotrakeal Entübasyon

Endotrakeal entübasyon; havayolu güvenliğini sağlamak ve solunumu kontrol etmek amacıyla trakea içine bir tüp yerleştirilmesidir. Dispne de orotrakeal entübasyonu ilk tanımlayan İbni Sina (980-1037) olmuştur. Daha sonra 1792’de Curry tarafından insanda taktik yöntemle entübasyon yapılmıştır. Laringoskop yardımı ile entübasyon ilk kez Kirstein (1895) tarafından ve anestezi vermek amacı ile de Magill (1920) tarafından yapılmıştır.

Laringoskopinin gelişmesi ile entübasyon yaygınlaşmıştır. Havayolunu açık tutmak ve solunumun kontrol edilmesi amacıyla yapılan entübasyon işlemi aynı zamanda aspirasyonu önler ve resusitasyona olanak sağlar. Entübasyon işleminin zaman alması, özel beceri gerektirmesi, derin anestezi gerektirmesi ve komplikasyonlara neden olabilmesi gibi sakıncaları vardır (12).

Endotrakeal entübasyondan sonra taşikardi, kan basıncı yükselmesi, aritmiler gibi kardiyovasküler etkiler görülebilir. Sağlıklı insanlarda bu yanıtlar genellikle iyi tolere edilir. Sınırlı miyokardiyal rezervi olan, miyokard iskemisi olan hastalarda bu yanıtlar tolere edilemez (10).

2.2.1. Entübasyon Endikasyonları

Endotrakeal entübasyonun anestezi uygulaması sırasında ve anestezi uygulaması dışında endikasyonları vardır.

Anestezi Uygulaması Sırasında

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

1. Baş-boyun ameliyatları: Hava yolunun cerrahi ekiple paylaşılması ve anesteziistin hava yoluna uzak kalması entübasyon gerektirir.
2. Kas gevşetici verilmesi ve mekanik ventilasyon uygulaması gereken durumlar.

3. Havayolunun kontrolünü güçleştiren pozisyonlarda yapılacak girişimler: Yüzükoyun, yan ve oturur pozisyonlarda havayolunun ve ventilasyonun kontrolü garanti edilemez. Aşırı baş aşağı 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 düşkün hastalar.

10. Maske ile ventilasyonda anatomik nedenle veya girişimin uzunluğu nedeniyle güçlük oluşabilecek hastalar.

11. Hava yoluna dışarıdan bası yapan oluşumlar, vokal kord paralizi, bu bölgedeki oluşumlar.

Anestezi Uygulaması Dışında

1. İlaç zehirlenmeleri, sinir kas hastalıkları, kardiyak arrest veya kafa travmalı, bilinci kapalı hastalarda havayolunu açık tutmak, aspirasyondan korumak.

2. Yabancı cisim, tümör, enfeksiyon, laringospazm, iki taraflı vokal kord paralizi gibi havayolu obstrüksiyonuna neden olan durumlar.

3. Sinir kas hastalıkları, yelken göğüs, larinks travması, pnömoni, solunum yetersizliği gibi hastalıklarda trakeobronşial temizlik yapmak.

4. Çeşitli nedenlerden kaynaklanan solunum yetmezlikleri gibi yapay solunum gerektiren durumlar (12).

2.2.2. Entübasyon Öncesi Havayolunun Değerlendirilmesi

Başarılı hava yolu yönetiminin ilk aşaması havayolu değerlendirmesidir (5). Hastalar öncelikle basit bir inspeksiyon ile değerlendirilmelidir. Belirgin obezite, servikal boyunluk, eksternal travma veya stridor gibi solunum güçlüğüne sebep olan diğer durumlar ayrıca incelenmelidir. Kulak ve el anomalileri varlığında zor havayolu ile karşılaşılabilir. Nazotrakeal entübasyon planlanan hastaların ayrıca burun deliklerinin incelenmesi zorunludur (10).

Laringoskopi ve entübasyonun tekrarlanması çoğunlukla üst havayolu yapılarında ödem ve kanamaya neden olur. Bu durum bir sonraki denemede görüşü kötüleştirir ve havayolunda tıkanmaya neden olur (13). Bu nedenle laringoskopi yapılmadan önce endotrakeal entübasyonun zorluğunu tahmin etmek için birçok anatomik ve fonksiyonel değerlendirmeler yapılır. Bu değerlendirme şunları içerir:

Ağız açıklığı: Ağız tamamen açıldığında kesici dişler arasında 3 cm veya daha fazla mesafe olması gerekir.

Üst dudak ısırma testi: Alt dişler üst dişlerin önüne getrilebiliyorsa, bu durum temporomandibular eklemin hareket sınırının derecesi konusunda tahminler oluşturur.

Tiromental mesafe: Boyun ekstansiyonda iken çene ile tiroid çentik arasındaki mesafenin 3 parmandan fazla olması gerekir.

Boyun çevresi: 27 inç'ten daha büyük bir boyun çevresi glottik açıklığın görülmesinde güçlüğü düşündürür (5).

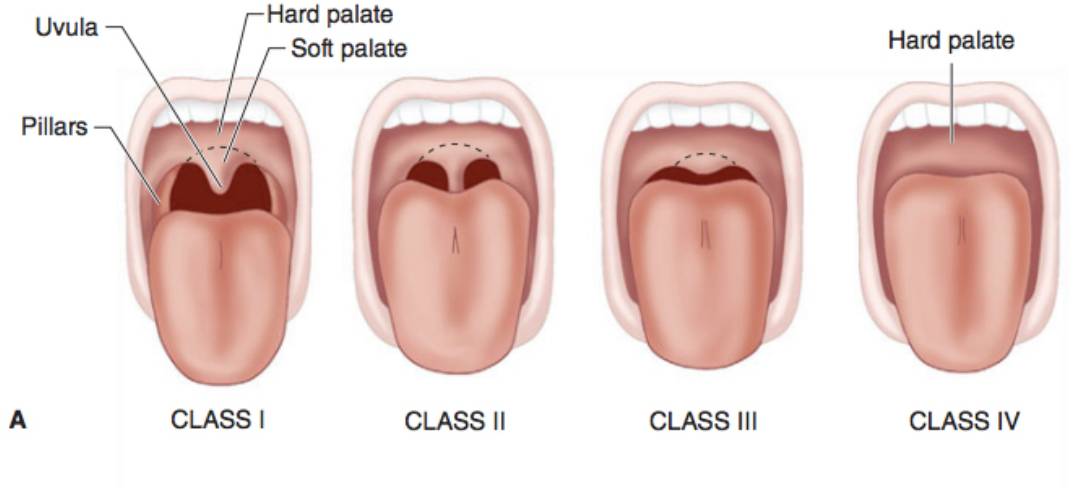
Mallampati sınıflaması (MPS): Dilin oral kaviteye oranını araştırmak için sık kullanılan bir testtir (Şekil 7).

Sınıf I: Tüm damak arkusu 2 taraflı bademcik pililerini içerecek şekilde aşağıda tabanlarına kadar görülebilir.

Sınıf II: Bademcik pililerinin üst kısmı ve uvulanın bir kısmı görülür.

Sınıf III: Sadece yumuşak ve sert damak görülür.

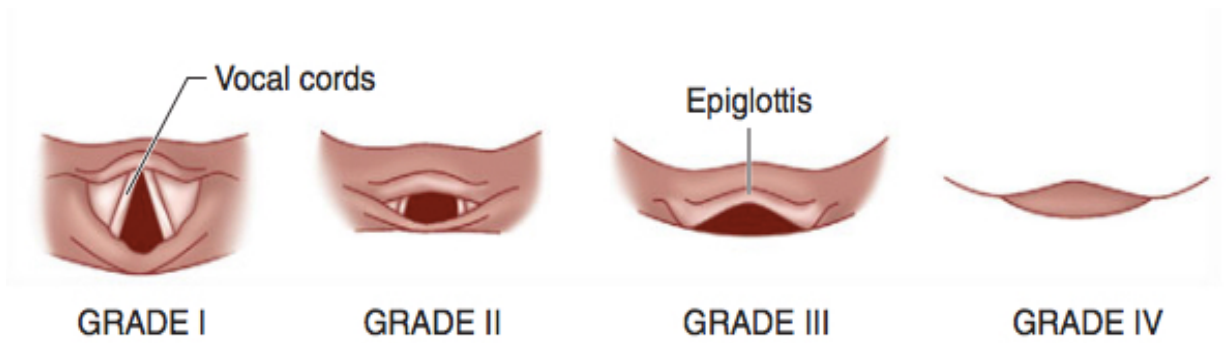
Sınıf IV: Sadece sert damak görülür (5).



Şekil 7: Mallampati sınıflaması (5)

Laringoskopik görüntünün derecelendirmesi Cormack Lehane sınıflamasına göre yapılmaktadır (Şekil 8).

- I. Derece :Glottisin tamamı görünür
- II. Derece :Glottis kısmen görünür
- III. Derece :Sadece epiglot görünür
- IV. Derece :Epiglot da görünmez (12)



Şekil 8: Cormack Lehane sınıflaması (5)

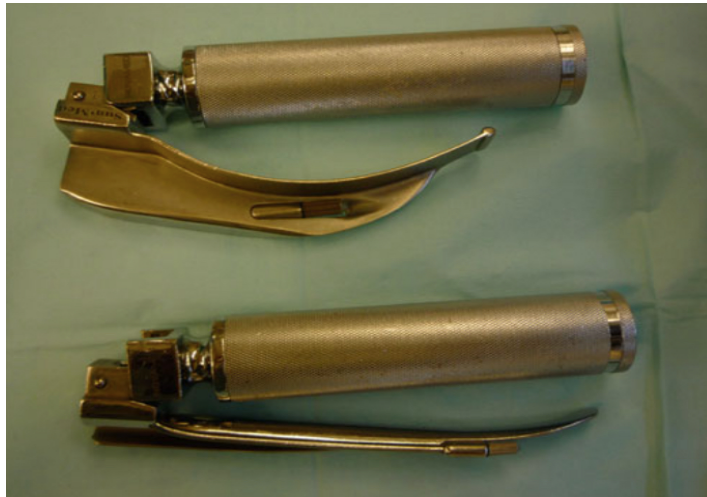
2.2.3. Entübasyonda Kullanılan Araç ve Gereçler

Entübasyon öncesinde gerekli malzemelerin çalışır ve hazır olduğunun kontrol edilmesi şarttır. Bu amaçla bulundurulması gereken malzemeler; endotrakeal tüpler, kaf şişirmek için enjektör, stile, laringoskop, aspiratör, oksijen kaynağı, anestezi ilaçları, acil ilaçlar, maske, ventilasyon olanağı sağlayan balon-valf-maske ve anestezi makinasıdır. Ayrıca zor entübasyon düşünülen veya diğer özel durumlarda özel laringoskoplara, tüpler ve bronkoskop gerekebilir (12).

2.2.4. Direkt Laringoskoplara

Standart laringoskoplara, sökülebilir ampülü olan bir bleyd ve içinde pil bulunan bir saptan oluşur. Standart bleydlerin hepsinin sapa oturan kısmı ve larinksin görülmesini sağlayan açıcı parçası vardır. Bleydlerin 0'dan 4'e kadar numaralandırılmış boyutları vardır. Yetişkinler için 3 numaralı bleyd idealdir ve zor entübasyonlar için 4 numaralı bleyd de hazır bulundurulmalıdır. Daha küçük boyutlu bleydler çocuklarda kullanılmaktadır (10).

Endotrakeal entübasyon, en yaygın olarak Macintosh veya Miller cinsi bleydlerle konvansiyonel laringoskopi ile yapılır. Macintosh bleydi eğridir ve epiglotun önündeki vallekula içine sokularak larinksi yukarı doğru asmak üzere tasarlanmıştır. Buna karşılık, Miller bleyd dil tabanını ve supraglottisi anteriora sıkıştırmak için epiglota arkadan yerleştirilir (14) (Şekil 9).



Şekil 9: Macintosh ve Miller bleydler (14)

Erişkinlerde genellikle eğri bleydli, küçük çocuk ve bebeklerde düz bleydli laringoskop tercih edilir. Entübasyon sırasında laringoskop ağzın sağ tarafından dili sola itecek şekilde, ağız içine sokulur ve vallekülaya kadar itildikten sonra, yukarıya ve öne doğru kaldırılır. Bu şekilde epiglot ve ağız tabanındaki yapılar görüş alanından uzaklaştırılmış olur. Düz bleydli bir laringoskop kullanılıyorsa, epiglot görüldükten sonra, bleyd epiglotu da altına alacak şekilde ilerletilir (12).

2.2.5. Videolaringoskoplara

Son yıllarda video teknolojisini kullanan laringoskoplara havayolu yönetiminde değişikliğe sebep olmuşlardır. Miller ve Macintosh bleydler ile yapılan direkt laringoskopi, glottisin doğrudan görünümünü sağlamak için oral, faringeal ve laringeal düzlemlerin aynı hizaya getirilmesini zorunlu kılar. Direkt laringoskopi sırasında daha iyi görüş alanı sağlamak için koklama pozisyonu ve krikoid bası gibi manevralar kullanılır. Uygulayıcıya glottisin görüntüsünü aktarmak için videolaringoskop bleydinin ucunda video çip veya kamera vardır.

McGRATH® Videolaringoskop

McGrath® Series 5 (Aircraft Medical Limited, Edinburgh, UK) sadece 325 g ağırlığında taşınabilir bir videolaringoskoptur. CameraStick™ düzeneği bir ışık kaynağı ve minyatür bir kameradan oluşur ve görüntü laringoskop sapının üstüne monte edilmiş 1,7 inç LCD (Liquid Crystal Display) ekranında görüntülenir. LCD ekran, hasta ve laringoskop ile görsel temas sürdürülürken; endotrakeal tüpün ilerlemesi sırasında kullanıcının rahat bir pozisyonda çalışmasına izin vermek için 90°ye kadar döner. Bleydin uzunluğu, 5 yaşından büyük çocuklara ve yetişkinlere uygundur ve böylece acil entübasyon arabasında farklı boyutlarda bleyd saklanması güçlüğü azaltır. Steril tek kullanımlık bleydler sayesinde kontaminasyon riski yoktur (2) (Şekil 10).



Şekil 10: McGrath Series 5 videolaringoskop (2)

Daha yeni bir model olan McGrath MAC, Macintosh'a benzer, daha düz, 11.9 mm incelikte bleyd kullanır. McGrath Series 5'e kıyasla daha az belirgin eğriliği vardır. McGrath MAC hem videolaringoskop hem de direkt laringoskop olarak kullanılabilir. Macintosh 2, 3, 4 numaralı bleydlerine eşdeğer tek kullanımlık bleydleri vardır. Güçlendirilmiş çelik çekirdek alaşımlı gövde sayesinde 2m yükseklikten düşüşe dayanıklıdır. McGrath MAC ile uyumlu X blade™, öne doğru açılı, zor hava yolu için tasarlanmış 2013 yılında piyasaya sürülmüş olan yeni bir bleyddir. Daha ince, daha az hacimli ve portre ekranıyla kör noktayı azaltmaya yardımcı olur (2).



Şekil 11: McGrath MAC videolaringoskop (2)

2.3. Entübasyonun Fiziopatolojik Etkileri

Trakeal entübasyonun fiziopatolojik etkileri birçok sistemde görülebilir ve zararlı sonuçlara sebep olabilir.

Kardiyovasküler sisteme Etkileri

Yeterli anestezi derinliği sağlanmadan yapılan endotrakeal entübasyon işleminde laringoskopi ve tüpün trakeaya girişi esnasında taşikardi ve kan basıncında yükselme olmaktadır. Sistolik basınçta yaklaşık 50 mm Hg, diyastolik basınçta yaklaşık 30 mm Hg, kalp hızında yaklaşık 20 atım.dk⁻¹ civarında artış olur. Anestezi derinliğinin artırılmasıyla bu etkilerin şiddeti azalır. Entübasyonun kardiyovasküler sistem etkileri laringoskopi ile başlar, birkaç dakikada en üst düzeye gelir, ortalama 5 dakika içinde entübasyon öncesi değerlere döner. Entübasyona yanıt olarak ekstrasistol ve prematür ventriküler atımlar da görülebilir. Hipertansiyonu ve iskemik kalp hastalığı olanlarda bu etkiler tehlikeli olabilirken, normal sağlıklı kişilerde sorun oluşturmazlar.

Solunum sistemine etkileri

Solunum kaslarında spazm, apne, hipoventilasyon, entübasyon süresinin uzaması gibi nedenlere bağlı olarak kan gazında değişik derecelerde bozulmalar olmaktadır. Genellikle hipoksi ve hiperkarbi olmaktadır. Sağlıklı ve yeterli preoksijenasyon yapılan kişilerde bu durum sorun olmamaktadır. Solunumda direnç artışı, laringeal veya bronşiyal spazm, solunum kaslarında spazm olabilir. Üst solunum yollarının devre dışı kalması ve inspirasyon havasının kuru ve soğuk olması nedeniyle mukozalarda kuruma ve siliyer aktivitede bozulma olmaktadır.

İntrakraniyal basınç değişiklikleri

Laringoskopi ve entübasyon işlemi intrakraniyal basınç artışına neden olur. Bu artış hipoksi, hiperkapni, ıkınma, öksürük, arteriyel ve venöz basınçlarda artmaya bağlı olarak veya entübasyonun direkt etkisi ile olmaktadır. Kafa içi yer kaplayan lezyonu olan hastalarda intrakraniyal basınç artışı daha fazla olmaktadır. İntrakraniyal basınç değişikliklerini en aza indirmek için anesteziyi derinleştirmek, nondepolarizan kas gevşetici kullanmak ve yeterli gevşeme sağlanana kadar beklemek gerekir.

İntraoküler basınç artışı

Laringoskopi ve entübasyon esnasında öksürme, ıkınma, venöz basınç artışı, hipoksi, hiperkapni veya süksinilkolin kullanımı gibi nedenlerle göz içi basınç artmaktadır.

Sindirim sistemine etkileri

Entübasyon işlemi ve entübasyon sırasında kullanılan ilaçlar aspirasyon riskine neden olmaktadır. Kafalı bir tüp kullanılması aspirasyon riskini azaltmaktadır (12).

Entübasyonun komplikasyonları

Entübasyonun komplikasyonları arasında havayolu yaralanması (laringeal travma, vokal kordların hasarlanması, postekstübasyon stridor veya krup, dilde ödem, faringeal mukozal hasar), temporomandibular eklem hasarı, dudak yaralanması, diş yaralanması ve özofageal yaralanma sayılabilir. Anstabil servikal vertebra olan hastalarda, laringoskopi sırasında aşırı boyun ekstansiyonu spinal kord yaralanmasına neden olabilir (1).

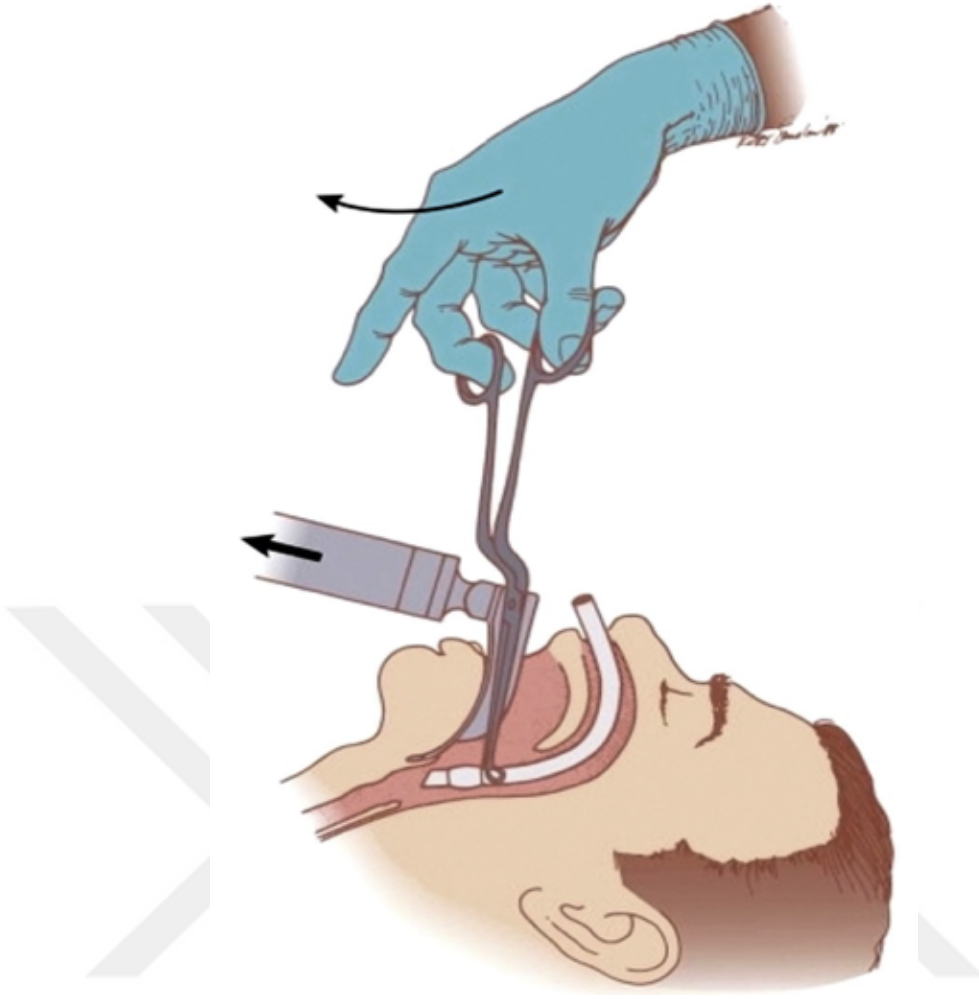
2.4. Nazotrakeal Entübasyon

1902'de Kuhn, trakeal entübasyon için daha fizyolojik bir yaklaşım olduğunu düşündüğü nazotrakeal entübasyon tekniğini ilk tanımlayan kişi oldu. Nazotrakeal entübasyon tekniği 1920'lerde, intraoral cerrahi için Magill tarafından daha da yaygınlaştırılmıştır (15).

Endotrakeal entübasyon, orotrakeal veya nazotrakeal yol ile yapılabilir. Orotakeal yol mümkün olmadığında, ağız açıklığı ciddi derecede sınırlı olduğunda, oral kavite cerrahileri veya mandibula operasyonları uygulanacağı zaman nazotrakeal entübasyon yapmak gerekir. Eğer ağız ameliyat sonrasında bir tel yardımıyla kapalı kalacaksa yine nazotrakeal tüp kullanılmalıdır. Nazotrakeal entübasyon zor havayolu durumlarında da gerekebilir. Bu durumda sedasyon altında kör veya fiberoptik entübasyon yapılmalıdır. Direkt laringoskopi imkânsız olan, sedatize olgularda ağız yoluyla entübasyona kıyasla nazal yolun seçilmesi daha çabuk ve konforlu bir yöntem olacaktır (8, 10).

2.4.1. Nazotrakeal Entübasyon Tekniği

Nazotrakeal entübasyondan önce hastanın her bir burun deliği sırayla kapatılıp hastadan nefes alması istenerek daha açık olan burun deliği belirlenmelidir. Burun kanaması riskini azaltmak için nazal mukozaya kokain, fenilefrin, oksimetazolin gibi vazokonstriktör sprey uygulanmalıdır (8). Nazotrakeal tüp suda çözünür bir jelle kayganlaştırıldıktan sonra, inferior konkanın altından burun tabanı boyunca yüze dik olarak ilerletilir. Tüpün nazal boşluğun tabanından geçtiğinden emin olmak için tüpün proksimal ucu sefale doğru çekilmelidir (5). Tüp, orofarinkse kadar kademeli olarak ilerletilmelidir. Tüp yaklaşık 14-16 cm ilerletildiğinde orofarinkse ulaşır. Direkt laringoskopi veya videolaringoskopi yapılarak tüpün distal ucu trakeanın içine ilerletilir. Eğer zorlukla karşılaşırsa Magill forsepsi ile manipülasyon yaparak tüpün ucunun vokal kordlardan geçişi sağlanabilir (Şekil 12). Magill forsepsi kullanırken kafa zarar vermemek için dikkatli olunmalıdır (5, 8).



Şekil 12: Nazotrakeal tüpün Magill forsepsi ile yerleştirilmesi (8)

2.4.2. Nazotrakeal Entübasyon Endikasyonları

Baş-boyun cerrahisi

1. İntraoral ve orofaringeal cerrahi
2. Segmental mandibulektomi, mandibular osteotomi ve mandibula rekonstrüktif prosedürlerini içeren kompleks intraoral prosedürler
3. Rijid laringoskopi ve mikrolaringeal cerrahi
4. Diş cerrahisi.

Genel endikasyonlar (genellikle uyanık fiber-optik entübasyon teknikleri kullanılarak):

1. Obstrüktif lezyonlar, yapısal anomaliler ve trismus da dahil olmak üzere intraoral patolojisi olan hastaların entübasyonu
2. Servikal vertebra instabilitesi veya belirgin dejeneratif servikal vertebra hastalığı olan hastaların entübasyonu
3. Obstrüktif uyku apne sendromlu hastaların entübasyonu (15)

2.4.3. Nazotrakeal Entübasyon Komplikasyonu

Nazotrakeal entübasyonun, orotrakeal entübasyon komplikasyonlarına ek olarak kendine özgü komplikasyonları vardır. Nazotrakeal entübasyonun en sık görülen komplikasyonu nazal mukozanın abrazyonu sonucu meydana gelen burun kanamasıdır. Diğer komplikasyonlar daha nadir görülürler. Burun boşluğu veya nazofarinkteki yapıların travmatik avülsiyonu, burun florasının trakeaya taşınması sonucu meydana gelen bakteriyemi, basınç nekrozu, östaki tüpü tıkanıklığı, adenoidlerin travmatize olması, arka farinks duvarına travma, paranasal sinüs blokajı nadir görülen komplikasyonlardır (12, 15).

2.4.4. Nazotrakeal Entübasyon Kontrendikasyonları

Üst solunum yolu obstrüksiyonu gelişmiş, hava yolunu korumada zorlanan hastalar, herhangi bir şekilde uyanık entübasyon için güvensizdirler ve lokal anestezi altında trakeostomi veya dikkatli inhalasyon ile anestezi indüksiyonu yapılmasını gerektirirler. Laringeal trakeal havayolu problemi olan hastada, nazotrakeal entübasyonun mutlak kontrendikasyonları kafatabanı kırığı bulunması/şüphesi ve önemli kanama diyatezinin olmasıdır. Kafatabanı kırığı olan hastada nazal yoldan ilerletilen tüpün, kribriiform laminadan beyindeki frontal loblara penetrasyonu riski vardır. Edinsel veya kalıtsal kanama diyatezi olan hastada nazal yolla ilerletilen tüpün, burun boşluğundan geçerken mukozal travmaya sebep olarak şiddetli burun kanamalarına neden olma potansiyeli vardır. Tüpün yerleştirilmesi sırasında artan bakteriyemi riski nedeniyle, bilinen kardiyak kapak anormallikleri veya protezleri olan hastalarda nazotrakeal entübasyon tekniği tercih edilmemektedir. Üst solunum yolunda yabancı cisim varlığında, yabancı cismin daha ilerilere gitme ihtimali nedeniyle kör nazotrakeal entübasyon kontrendikedir (15).

2.4.5. Nazotrakeal Entübasyonda Tüp Seçimi

Modern, önceden şekillendirilmiş nazotrakeal tüpler değişik sertlikteki sentetik malzemelerden yapılmışlardır. Kafli tüpler, kafları sönmük olduğunda burun mukozasında çizilmeye ve kanamaya neden olabilir. Bu nedenle birçok anestezi uzmanı kafsız tüp kullanmaktadır.

Mevcut PVC (polivinil klorür) tüplerinden Portex Ivory önceden şekillendirilmiş kafli tüp burun geçişinde en yumuşak tüp olup, laringeal entübasyonun kolaylaştırılması için gerekli eğriliğini muhafaza eder. Poliüretandan yapılmış bu tüpün kafsız versiyonu kullanıldığında, ciddi burun kanaması görülme sıklığı düşüktür (Şekil 13).

Nazal yolla takılan tüp çapı, oral yolla takılan tüp çapından daha küçük olmalıdır. Nazotrakeal entübasyonda burnu travmatize etmeden geçebilecek en geniş tüpü tercih etmek gerekmektedir. Nazotrakeal tüpler diğer tüplerden daha uzundur. Piyasada bulunan nazotrakeal tüplerin iç çapı aralığı 5 mm ile 8 mm arasındadır (15).



Şekil 13: Nazotrakeal entübasyon tüpü

Nazotrakeal entübasyon için önceden şekillendirilmiş modern nazotrakeal tüp temin edilemediği takdirde oral entübasyon için kullanılan tüplerle de nazal entübasyon yapılabilir. Bu durumda orotrakeal entübasyon için planlanan tüp çapından daha ince bir tüp seçimi gerekmektedir. Bu tüpler kısa olacağı için entübasyonu gerçekleştirdikten

sonra tespit yapacağımız kısmı körüklü bir uzatma ile hastanın alnına doğru alıp emniyetli olarak tüpü tespit edebiliriz (16).

2.5. Çalışmada Kullanılan İlaçlar

2.5.1. Propofol

Propofol, içinde soya yağı, gliserol, yumurta fosfatidi, etilendiaminotetraasetik asit veya antimikrobiyal olarak metabisülfite olan yumurta lesitin emülsiyonu içinde hazırlanan bir alkanifenoldür. Propofol GABA (Gamma aminobütirik asit)'nın GABA_A reseptörüne bağlanma afinitesini yükseltir. Bağlanma ile klor kanalında ortaya çıkan aktivasyon, barbituratların etki mekanizmasına benzer şekilde sinir membranında hiperpolarizasyona yol açar. Propofol sistemik vasküler rezistansdaki düşmeyle birlikte eş zamanlı olarak arteriyel kan basıncında, preloada azalmaya ve miyokardiyal depresyona neden olur. Bu etkiler doza ve konsantrasyona bağlıdır.

Propofol indüksiyon dozu erişkinler için 1.5-2.5 mg.kg⁻¹ dır. Morbid obezlerde ideal vücut ağırlığı kullanılmalıdır. Yaşlı hastalarda dağılım volümünün az olması ve yavaşlamış klirensten dolayı azaltılmış indüksiyon dozları düşünülmelidir. Propofol indüksiyon sırasında sistemik arteriyel basıncın azalmasına neden olur. Bunu kısmen vasküler düz kaslara direkt etki ederek yapar. Bu etki, etki bölgesindeki konsantrasyondan çok plazma konsantrasyonu ile ilgili olduğundan, bu etkiyi hafifletmek için bolus dozu kademeli olarak veya bölünmüş dozlarda yapılabilir (17).

2.5.2. Fentanil

Morfinden yaklaşık 80 kat daha güçlü olan bir opioid analjeziktir. Yağda çözünürlüğü yüksek olduğundan dolayı kan beyin bariyerini hızla geçer. Bu sebeple etki başlama hızı kısadır. Yağ dokusu ve iskelet kası gibi dokulara redistribüsyonu nedeniyle eliminasyon yarı ömrü 2-4 saattir. Plazma proteinlerine %80 oranında bağlanır. Akciğerden ilk geçiş eliminasyonuna uğrar. Karaciğerde N-dealkilasyon ve hidroksilasyona uğrar. Anestezi indüksiyonunda stres yanıtı baskılamak amacıyla 1-1.5 µg.kg⁻¹ dozunda İV (intraveöz) bolus olarak uygulanır. (18).

2.5.3. Roküronyum

Roküronyum, vekuronyum ve pankuronyuma benzeyen aminosteroid yapıda bir kas gevşeticidir. Vekuronyum ve pankuronyumun steroid çekirdeğindeki A halkasından asetil ester çıkarılmış halidir. İlk kez 1994 yılında kullanılabilir hale gelen rokuronyum, süksinilkolin ve diğer non-depolarizan kas gevşeticiler arasındaki etkinin başlama süresi konusundaki uçurumu daraltmıştır.

İndüksiyonda 0.6 mg.kg^{-1} dozda İV olarak kullanılır. Etki başlama süresi doza bağlı olarak 1-1.5 dakikadır. Klinik olarak etkin blok 31-67 dakikadır. Hızlı entübasyon koşulları sağlamak için $0.9-1.2 \text{ mg.kg}^{-1}$ dozda 2 dakikadan az sürede kardiyovasküler yan etkiler olmaksızın iyi entübasyon koşullarını sağlar.

Roküronyum metabolize olmaz, başlıca karaciğerden safraya atılır, küçük bir miktarda idrar ile atılır (19).

2.5.4. Sevofluran

Metil propil eterdir. Tamamen florlanmış olmasına rağmen eter molekülündeki propil halkası nedeni ile desflurandan daha güçlüdür ve MAK (minimal alveolar konsantrasyon) değeri desflurana göre düşüktür. Benzer şekilde çözünürlüğü de düşüktür. Kokusunun belirgin olmaması maske anestezisine olanak tanır. Güçlü bronkodilatördür. Düşük akım kullanıldığında sodalime ile etkileşmesi sonrası oluşan compound A'nın deneysel olarak toksik etkileri gösterilmiş fakat insanlarda kanıtlanmamıştır (20).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Malatya Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın (No: 2015/207) onayı alınarak İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Hastalar çalışma öncesinde bilgilendirilmiş, yazılı onamları alınmıştır.

Dental cerrahi yapılması planlanan, elektif cerrahi uygulanacak, 18-65 yaş arası, ASA (American Society of Anesthesiologist) I-II, MPS 1-2-3 olan toplam 70 olgu çalışmaya dâhil edilmiştir. Diabetes mellitus, kardiovasküler ve pulmoner hastalığı olan, VKİ (vücut kitle indeksi) 35'ten büyük, zor entübasyon şüphesi olan, oral entübasyon planlanan, hızlı seri indüksiyon gerekli olan, nazal entübasyonun kontrendike olduğu, videolaringoskopinin kontrendike olduğu olgular ve propofol, fentanil, rokuronyum kontrendikasyonu olan olgular çalışma dışı bırakıldı.

Ameliyat öncesinde tüm hastalara ait; hemoglobın, hematokrit, glukoz, üre, kreatinin, elektrolitler, protrombin zamanı, aktif parsiyel tromboplastin zamanı, AST (aspartat aminotransferaz), ALT (alanin aminotransferaz) değerleri bakıldı. EKG (elektrokardiografi), posterior-anteriyör akciğer grafileri çekildi ve preoperatif anesteziik değerlendirmeleri yapıldı. Uygun olan hastalar çalışmaya dâhil edildi.

Hastaların preoperatif muayenesinde yaş, boy, kilo, cinsiyet, ASA, VKİ ve MPS kaydedildi. Hastalara premedikasyon uygulanmadan operasyon odasına alındıktan sonra standart DII derivasyonunda EKG, SAB (sistolik arter basıncı), DAB (diastolik arter basıncı), OAB (ortalama arter basıncı), KAH (kalp atım hızı), SpO₂ (periferik oksijen saturasyonu) ve EtCO₂ (end-tidal CO₂) monitorizasyonu yapıldı.

Hastalar randomize olarak; direkt laringoskopi (DL) entübasyon ve videolaringoskopi (VL) entübasyon olmak üzere 2 gruba ayrıldı. DL ve VL ile nazotrakeal entübasyon, ilk girişimde başarı oranı %90'ların üzerinde olan ve daha önce en az 50 videolaringoskopi girişimi olan deneyimli aynı anesteziist tarafından gerçekleştirildi. Damar yolu açıldıktan sonra maske ile %100 O₂ ile 3 dakika (dk) preoksijenasyonun ardından her iki gruba propofol 2 mg.kg⁻¹ İV, fentanil 1 µg.kg⁻¹ İV, rokuronyum 0,6 mg.kg⁻¹ İV yapıldı. Üç dk maske ile ventilasyondan sonra kadınlar 6-6,5 nolu, erkekler 6,5-7 nolu nazotrakeal tüp (Portex® Ivory PVC, North Facing, Nasal, Profile Soft Seal Cuff, Polar Preformed Endotracheal Tube) ile entübe edildi. Tüp takılmadan önce vazokonstriksiyon oluşturmak amacıyla her bir burun deliğine %0.1

ksilometazolin hidroklorür sprey 3 puf uygulandı. Tüp boyutuna ve burun deliği tercihine anesteziist tarafından karar verildi. DL grubundaki hastalar konvansiyonel Macintosh bleydli direkt laringoskop ile, VL grubu hastalar McGRATH® MAC videolaringoskop ile entübe edildi. Entübasyon sırasında gerekli görülen hastalarda Magill forsepsi kullanıldı. Her iki grupta da anestezi idamesi %1-2 sevofluran ve %50 O₂ + %50 hava (2L.dk⁻¹) ile anestezi idamesi sağlandı.

Hastaların indüksiyon öncesi (bazal), indüksiyon sonrası, ES (entübasyon sonrası) 1.dk, ES 2.dk, ES 3.dk, ES 5.dk olmak üzere SAB, DAB, OAB, KAH, SpO₂, EtCO₂ değerleri kaydedildi. OAB ve KAH'ın bazal değerlere göre %20 düşmesi durumunda 10 mg efedrin İV, kalp hızı 40 atım.dk⁻¹'nin altında olduğunda 0,5 mg atropin İV uygulandı. Entübasyon sırasındaki burun deliği seçimi, Magill forsepsi kullanımı, glottik görüntü sınıflaması, kaf patlaması olup olmaması, eksternal laringeal bası ve baş pozisyon değişikliği yapılması kaydedildi. Laringospazm, bradikardi, hipoksi, burun kanaması, ağız içi kanama, ses kısıklığı varlığı komplikasyon olarak kaydedildi. Entübasyonu gerçekleştiren anesteziyolojist entübasyon kolaylığına 0-100 arasında puan verdi (Kolay entübasyon 0, zor entübasyon 100 puan olacak şekilde puanlama yapıldı). Tek seferde girişimle entübasyonun başarılı olup olmadığı kaydedildi.

Hastada maske ile ventilasyonun sonlandırılmasından sonra nazal entübasyon tüpünün burun deliğine sokulduğu andan, entübasyon tamamlanıp EtCO₂ değerinin görülmesine kadar olan süre uygulama süresi olarak kabul edildi ve kaydedildi. ES 5. dk ölçüm değerleri alındıktan sonra çalışma sonlandırıldı.

3.1. İstatistiksel Analiz

Nicel değişkenlere ilişkin veriler ortalama (ort) ± standart sapma (SS) ile nitel değişkenlere ilişkin veriler ise sayı (n) ve yüzde (%) olarak verildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Verilerin istatistiksel analizinde ki-kare testi, student T testi, Mann-Whitney U testi, Pearson ve Spearman korelasyon analizi yapıldı. Tüm değerlendirmelerde p<0.05 anlamlı kabul edildi. Analizlerde IBM SPSS Statistics 22.0 programı kullanıldı.

4. BULGULAR

Çalışmaya dental cerrahi uygulanması planlanan elektif şartlarda opere edilecek, 18-60 yaş arası, ASA 1-2, MPS 1-2-3 olan 31 erkek 39 kadın toplam 70 olgu dahil edildi. Demografik özelliklerinin dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Gruplar arasında cinsiyet, ağırlık, yaş, boy, VKİ, MPS, ASA dağılımı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 1: Demografik veriler (Ort±SS veya sayı)

	DL	VL	p
N	35	35	
Cinsiyet (E/K)	14(40%)/21(60%)	17(48.6%)/18(51.4%)	0.470
Yaş (yıl)	26.3 ± 9.7	24.3 ± 7.7	0.456
Ağırlık(kg)	65.1 ± 11.7	63.8 ± 13.1	0.660
Boy (cm)	167,3 ± 8.5	165.3 ± 9.1	0.350
VKİ(kg/m²)	23.1 ± 2.7	23.1 ± 3.9	0.567
MPS 1/2/3	24(68.6%)/10(28.6%)/1(2.9%)	18(51.4%)/16(45.7%)/1(2.9%)	0.326
ASA 1/2	20(57.1%)/15(42.9%)	17(48.6%)/18(51.4%)	0.516
DL: Direkt laringoskopi grubu VL: Video laringoskopi grubu VKİ: Vücut kitle indeksi MPS: Mallampati skoru			

Her iki grupta meydana gelen komplikasyonların sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$). Her iki grupta da kaf patlaması ve ses kısıklığı saptanmamış olup bunlar istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir (Tablo 2).

Tablo 2: Komplikasyonlar (sayı)

	DL	VL	p
Kaf Patlaması Yok/Var	35(100%)/0(0%)	35(100%)/0(0%)	
Burun Kanaması Yok/İlımlı/Çok	32(91,4%)/2(5,7%)/1(2,9%)	34(97,1%)/1(2,9%)/0(0%)	0.498
Ağız İçi Kanama Yok/Var	33(94,3%)/2(5,7%)	35(100%)/0(0%)	0.493
Ses Kısıklığı Yok/Var	35(100%)/0(0%)	35(100%)/0(0%)	

DL: Direkt laringoskopi grubu

VL: Video laringoskopi grubu

Magill forsepsi kullanımı, laringeal bası, baş pozisyon değişikliği, glottik grade, başarısız entübasyon ve tek seferde girişim değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Entübasyon süresi DL grubunda ortalama 35.7 iken VL grubunda 9.8 saniye daha kısa (25.9 saniye) bulunmuştur. Entübasyon süresi VL grubunda istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha kısa bulunmuştur ($p<0.05$). Tablo 3’de entübasyon karakteristikleri gösterilmiştir.

Tablo 3: Entübasyon karakteristikleri

	DL	VL	p
Magill Kullanımı (Var/Yok)	10(28.6%) / 25(71.4%)	2(5.7%) / 33(94.3%)	0.11
Laringeal Bası (Var/Yok)	9(25.7%) / 26(74.3%)	4(11.4%) / 31(88.6%)	0.124
Baş Pozisyon Değişikliği (Var/Yok)	8(22.9%) / 27(77.1%)	1(2.9%) / 34(97.1%)	0.12
Glottik Grade (1/2/3)	26(74.3%) / 5(14.3%) / 4(11.4%)	28(80%) / 6(17.1%) / 1(2.9%)	0.374
Başarısız Entübasyon (Var/Yok)	0(0%) / 35(100%)	0(0%) / 35(100%)	
Tek Seferde Girişim Var/Yok	35(100%) / 0(0%)	34(97.1%) / 1(1.4%)	0.314
Entübasyon süresi (sn)	35.7 ± 24.2 (11-120)*	25.9 ± 31.4 (8-150)*	0.000
Entübasyon kolaylığı	44.29 ± 19.5 (10-90)**	31.71 ± 18.22 (10-70)**	0.002
sn: saniye	* :Entübasyon süresi aralığı	** :Entübasyon kolaylığı aralığı	

Gruplar arasında indüksiyon sonrası, ES 1.dk, ES 5. SAB değerleri VL grubuna göre DL grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Gruplar arasında giriş, ES 2. dk ve ES 3. dk SAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Tablo 4'te gruplar arası SAB değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 4: Gruplar arası SAB karşılaştırması (mmHg) (Ort±SS)($p<0,05$)

SAB	DL	VL	p
GİRİŞ	131.8 ± 17.7	134.0 ± 19.1	0.694
İNDÜKSİYON SONRASI	106.4 ± 17.7	97.5 ± 15.9	0.015
ES 1. DK	133.0 ± 23.4	121.5 ± 23.8	0.049
ES 2. DK	127.1 ± 22.8	117.9 ± 21.0	0.074
ES 3. DK	119.3 ± 20.1	111.8 ± 19.1	0.074
ES 5. DK	117.1 ± 19.2	107.6 ± 19.6	0.018

SAB: Sistolik arter basıncı

ES: Entübasyon sonrası

DL grubunda;

İndüksiyon sonrası, ES 2 dk, ES 3. Dk ve ES 5. dk SAB değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk SAB değeri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

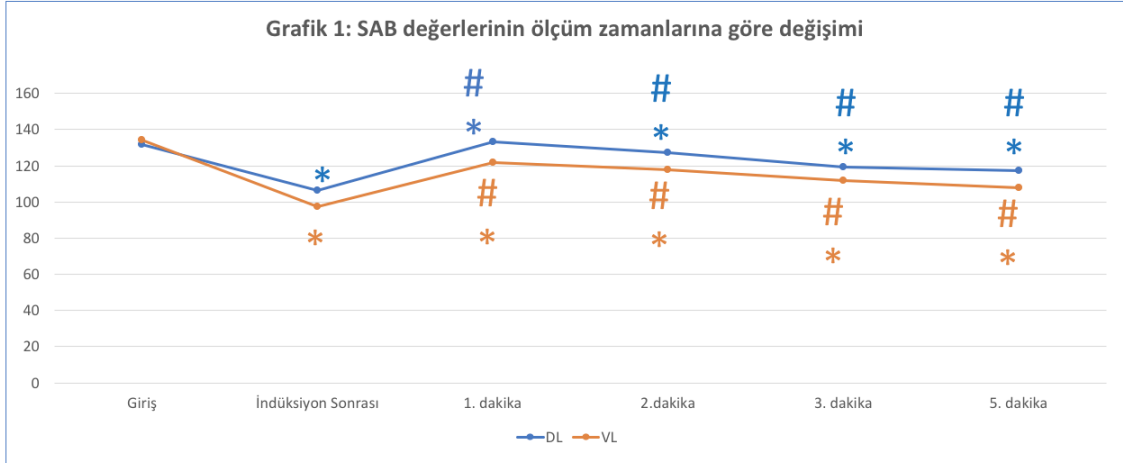
ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SAB değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

VL grubunda;

İndüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SAB değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SAB değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır. Grafik 1’de SAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi gösterilmektedir.

Grafik 1: SAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



SAB: Sistolik Arter Basıncı

* $p < 0,05$, Giriş değeri ile karşılaştırıldığında

$p < 0,05$, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

Gruplar arasında giriş, indüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk DAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Tablo 5'te gruplar arası DAB değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 5: Gruplar arası DAB karşılaştırması (mmHg) (Ort $\pm$ SS) ($p < 0,05$)

DAB	DL	VL	p
GİRİŞ	77,2 $\pm$ 11,5	77,9 $\pm$ 11,2	0.802
İNDÜKSİYON SONRASI	58,8 $\pm$ 11,1	53,2 $\pm$ 11,8	0.27
ES 1. DK	78,8 $\pm$ 15,1	76,7 $\pm$ 18,2	0.604
ES 2. DK	74,6 $\pm$ 15,7	70,5 $\pm$ 15,8	0.28
ES 3. DK	68,0 $\pm$ 14,7	65,8 $\pm$ 15,8	0.605
ES 5. DK	67,5 $\pm$ 12,9	63,7 $\pm$ 15,1	0.137

DAB: Diastolik arter basıncı

ES : Entübasyon sonrası

DL grubunda;

ES 2 dk, ES 3. Dk ve ES 5. dk DAB değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk DAB değeri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

İndüksiyon sonrası DAB değerinde, giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk DAB değerlerinde indüksiyon sonrası DAB değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmadı.

VL grubunda;

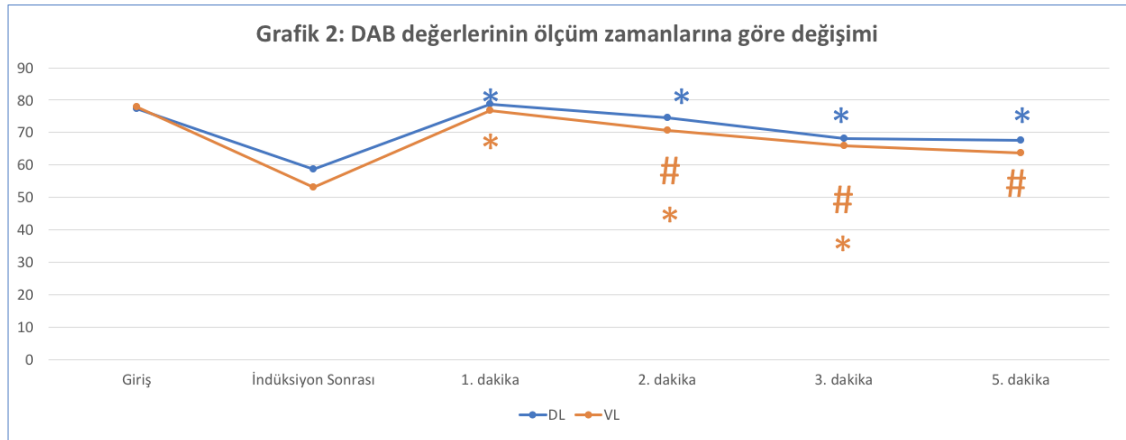
ES 1. dk, ES 2 dk ve ES 3. dk DAB değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

İndüksiyon sonrası ve ES 5. dk DAB değerlerinde, giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk DAB değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

ES 1. dk DAB değerinde, indüksiyon sonrası DAB değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Grafik 2: DAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



DAB: Diyastolik Arter Basıncı

* $p < 0,05$, Giriş değeri ile karşılaştırıldığında

$p < 0,05$, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

Gruplar arasında indüksiyon sonrası ortalama arter basıncı (OAB) değerinde VL grubuna göre DL grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir yükselik bulunmuştur ($p < 0,05$).

Gruplar arasında giriş, ES 1. Dk, ES 2. Dk, ES 3. dk ve ES 5. dk OAB değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Tablo 6'da gruplar arası OAB değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 6: Gruplar arası OAB karşılaştırması (mmHg) (Ort $\pm$ SS) ($p < 0,05$)

OAB	DL	VL	p
GİRİŞ	95,3 $\pm$ 12,7	94,3 $\pm$ 14,4	0,506
İNDÜKSİYON SONRASI	73,7 $\pm$ 13,5	65,7 $\pm$ 12,6	0,007
ES 1. DK	96,0 $\pm$ 17,9	90,4 $\pm$ 20,2	0,231
ES 2. DK	90,9 $\pm$ 18,2	83,4 $\pm$ 16,4	0,76
ES 3. DK	84,9 $\pm$ 16,6	79,5 $\pm$ 17,2	0,165
ES 5. DK	83,9 $\pm$ 14,3	76,4 $\pm$ 16,5	0,13

OAB: Ortalama arter basıncı

ES: Entübasyon sonrası

DL grubunda;

ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk OAB değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk OAB değeri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

İndüksiyon sonrası OAB değerinde, giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

ES 1. dk OAB değerinde indüksiyon sonrası ortalama arter basıncı değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmadı.

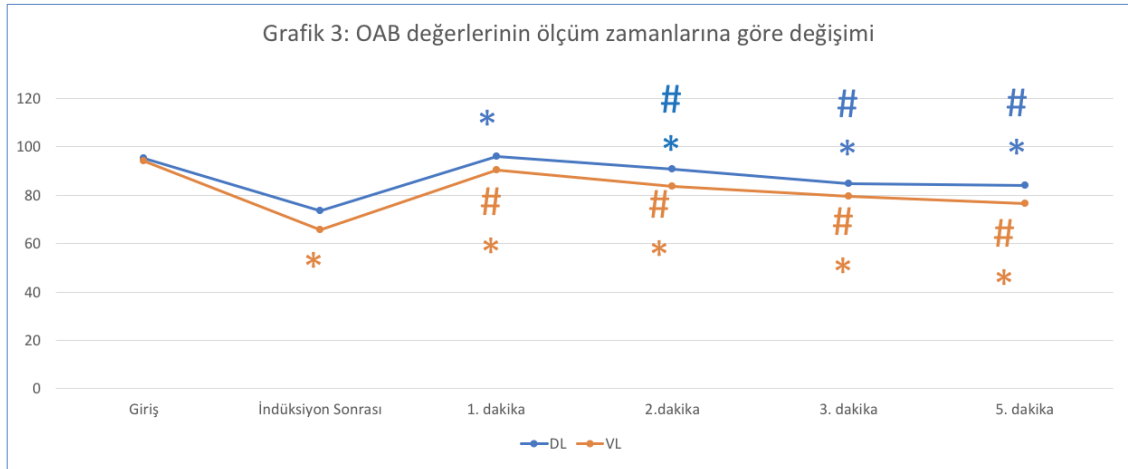
ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk OAB değeri indüksiyon sonrası OAB değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

VL grubunda;

İndüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk ortalama arter basıncı değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk, ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk ortalama arter basıncı değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Grafik 3: OAB değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



OAB: Ortalama Arter Basıncı

* $p < 0,05$, Giriş değeri ile karşılaştırıldığında

$p < 0,05$, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

Gruplar arasında giriş, indüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. Dk KAH değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Tablo 7’de gruplar arası KAH değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 7: Gruplar arası KAH karşılaştırması (Ort $\pm$ SS)($p < 0,05$)

KAH	DL	VL	p
GİRİŞ	92,8 $\pm$ 15,7	89,6 $\pm$ 15,6	0,389
İNDÜKSİYON SONRASI	83,5 $\pm$ 11,8	79,8 $\pm$ 12,53	0,215
ES 1. DK	90,9 $\pm$ 13,7	87,9 $\pm$ 13,0	0,352
ES 2. DK	90,8 $\pm$ 14,5	85,8 $\pm$ 11,7	0,120
ES 3. DK	90,2 $\pm$ 13,9	84,2 $\pm$ 12,0	0,057
ES 5. DK	88,0 $\pm$ 13,1	85,6 $\pm$ 13,4	0,448

KAH: Kalp atım hızı

ES : Entübasyon sonrası

DL grubunda;

İndüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk KAH değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk KAH değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

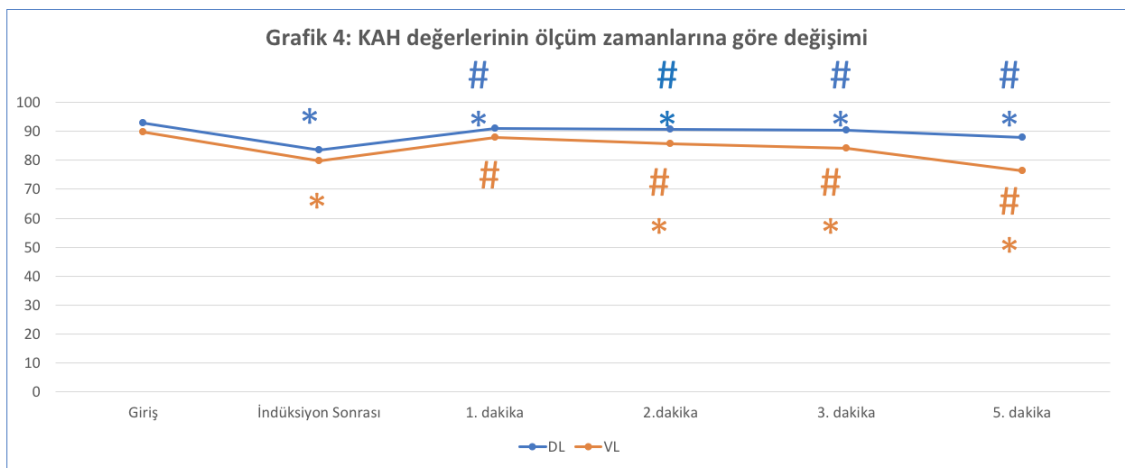
VL grubunda;

İndüksiyon sonrası, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk KAH değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk KAH değerinde giriş KAH değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık bulunmadı.

ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk KAH değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Grafik 4: KAH değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



KAH: Kalp Atım Hızı

* $p < 0,05$, Giriş değeri ile karşılaştırıldığında

$p < 0,05$, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

Gruplar arasında giriş, indüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SpO₂ değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Tablo 8’de gruplar arası SpO₂ değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 8: Gruplar arası SpO₂ karşılaştırması (Ort $\pm$ SS)($p<0,05$)

SpO ₂	DL	VL	p
GİRİŞ	99,1 $\pm$ 1,0	98,6 $\pm$ 1,7	0,33
İNDÜKSİYON SONRASI	99,4 $\pm$ 1,0	99,3 $\pm$ 1,3	0,71
ES 1. DK	99,4 $\pm$ 0,9	99,0 $\pm$ 3,0	0,92
ES 2. DK	99,2 $\pm$ 1,1	98,8 $\pm$ 2,8	0,77
ES 3. DK	99,0 $\pm$ 1,2	98,9 $\pm$ 2,7	0,78
ES 5. DK	99,2 $\pm$ 1,1	98,8 $\pm$ 2,2	0,39

ES: Entübasyon sonrası

DL grubunda;

ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SpO₂ değerleri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

İndüksiyon sonrası SpO₂ değerinde, giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

ES 2. dk, ES 3 dk ve ES 5. dk SpO₂ değerleri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 1. dk SpO₂ değeri, indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

VL grubunda;

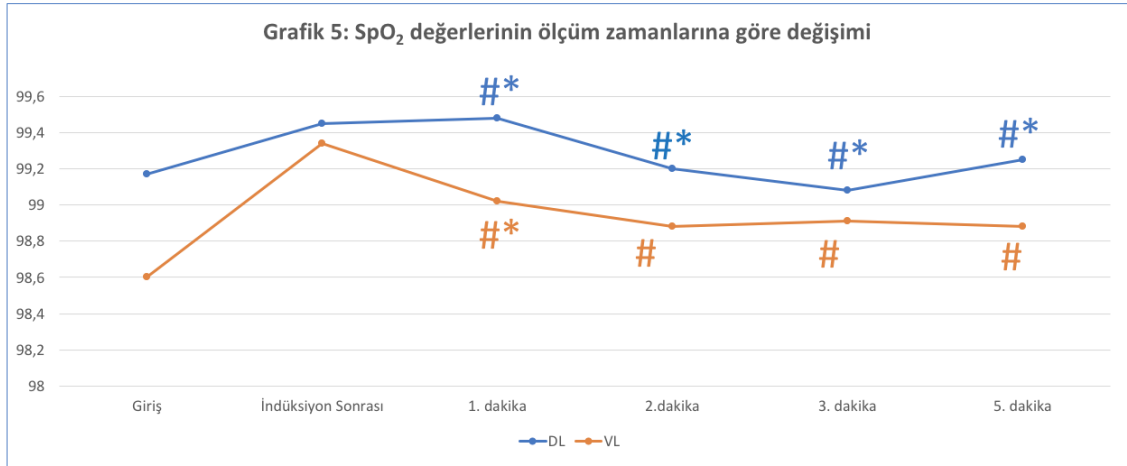
ES 1. dk SpO₂ değeri giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

İndüksiyon sonrası, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SpO₂ değerlerinde giriş değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

ES 1. dk SpO₂ değeri indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azalmıştır.

ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk SpO₂ değeri, indüksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Grafik 5: SpO₂ değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



* $p < 0,05$, Giriş değeri ile karşılaştırıldığında

$p < 0,05$, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

Gruplar arasında indüksiyon sonrası, ES 1. dk, ES 2 dk, ES 3. dk ve ES 5. dk EtCO₂ değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$). Tablo 9'da gruplar arası EtCO₂ değerleri karşılaştırması gösterilmiştir.

Tablo 9: Gruplar arası EtCO₂ karşılaştırması (Ort±SS)(*p*<0,05)

EtCO ₂	DL	VL	p
İND. SONRASI	33,3 ± 4,6	31,7 ± 4,1	0.13
ES 1. DK	37,9 ± 4,0	37,2 ± 4,3	0.51
ES 2. DK	37,4 ± 4,1	35,9 ± 4,2	0.14
ES 3. DK	36,9 ± 3,9	35,3 ± 3,9	0.09
ES 5. DK	36,2 ± 3,9	35,0 ± 4,4	0.20

ES: Entübasyon sonrası

DL grubunda;

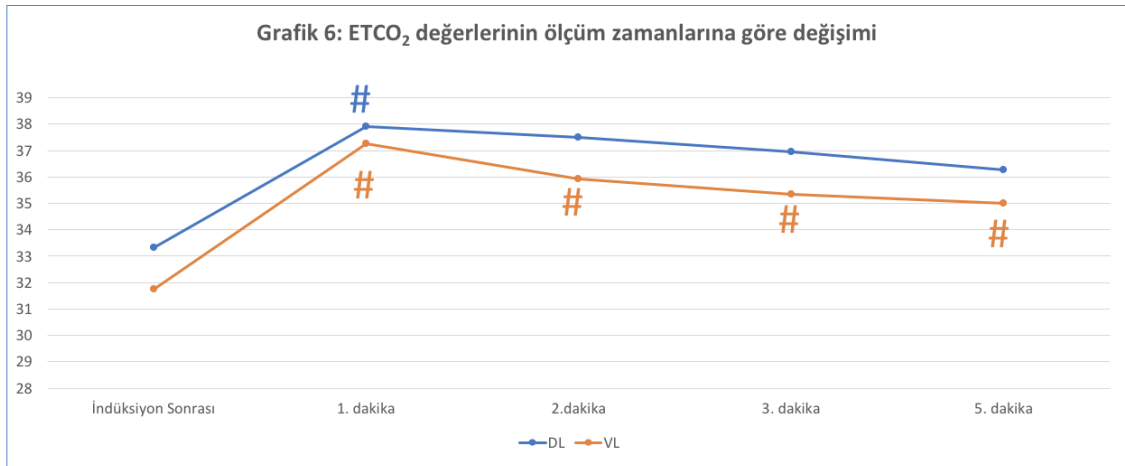
ES 1. dk EtCO₂ değeri induksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk EtCO₂ değerlerinde, induksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

DL grubunda;

ES 1. Dk, ES 2. dk, ES 3. dk ve ES 5. dk EtCO₂ değerleri induksiyon sonrası değerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmıştır.

Grafik 6: EtCO₂ Değerlerinin ölçüm zamanlarına göre değişimi



p<0,05, İndüksiyon sonrası değer ile karşılaştırıldığında

5. TARTIŞMA

Laringoskopi sırasında üst havayollarının stimülasyonu genel anestezi altında sempatoadrenal sistemin aktivasyonuna neden olur. Ayrıca entübasyon süresi ve entübasyon girişimleri sayısının da sempatik yanıtı artırdığı öne sürülmüştür (21, 22).

Yapılan çalışmalar videolaringoskoplara vokal kordların daha net görülebilmesini sağlamak için laringoskopi sırasında ağız, farinks ve larinks eksenlerini aynı hizaya getirmeye gerek kalmadan glottisi görüntülemek için gereken kaldırma kuvvetini azalttığını ortaya koymuştur. Videolaringoskoplara ile yapılan entübasyonun havayollarında daha az stimülasyon oluşturarak hemodinamik yanıtta azalmaya sebep olabileceği hipotezi öne sürülmüştür. Ancak hemodinamik yanıtta çelişkili sonuçlar görülmüştür (23-26).

Literatürde çeşitli videolaringoskoplara direkt laringoskopiyle kıyaslandığı birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunluğu orotrakeal entübasyonla yapılmış olup, nazotrakeal entübasyon yapılan hastalar üzerinde yapılan çalışma sayısı daha azdır. Bu çalışmada nazotrakeal entübasyon yapılan hastalarda McGrath videolaringoskop ile Macintosh direkt laringoskopun karşılaştırılması amaçlandı. Çalışmaya direkt laringoskopi ve videolaringoskopi grubundan 35'er hasta dâhil edildi. Çalışmada gruplar arasında cinsiyet, yaş, boy, kilo, MPS ve ASA skorlaması açısından fark bulunmamaktadır.

Yokose ve ark. (3) yaptıkları retrospektif çalışmada, McGrath videolaringoskop kullanıldığında trakeal entübasyon sonrası hipertansiyon insidansının Macintosh laringoskopa kıyasla daha az olduğunu göstermişlerdir. Xue ve ark. (23) yaptıkları çalışmada Glidescope videolaringoskopun Macintosh laringoskopa göre hemodinamik yanıtta fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Bu sonucu Glidescope videolaringoskop bıçağının geniş yapısına ve endotrakeal tüp stilesi kullanımına bağlayıp, stile kullanımının larinks ve trakeada daha fazla stimulusa neden olduğunu ve kullandıkları videolaringoskopun bıçağının genişliği nedeniyle dil köküne daha fazla basınç yapmasına bağlamışlardır. Liu ve ark. (26) deneyimsiz anestezi uzmanları ile yaptıkları bir çalışmada direkt laringoskopun McGrath videolaringoskopa göre entübasyon sonrası SAB değerini daha fazla artırdığını göstermişlerdir.

Tsenk ve ark. (27) Glidescope, Pentax videolaringoskop ve direkt laringoskopi kıyasladıkları bir çalışmada videolaringoskoplar ile direkt laringoskopların nazotrakeal entübasyona hemodinamik yanıtta farklarının olmadığını göstermişlerdir. Kwak ve ark. (28) nazotrakeal entübasyon yapılan hastalarda McGrath videolaringoskop ile direkt laringoskopiye karşılaştırdığı bir çalışmada entübasyon sonrası ortalama arteriyel basınç değerinin McGrath videolaringoskop grubunda daha düşük olduğunu, fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada kalp atım hızı açısından 2 grup arasında fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada entübasyon sonrası 1. ve 5. dk SAB değerleri videolaringoskopi grubunda direkt laringoskopi grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. DAB, OAB ve KAH değerlerine bakıldığında videolaringoskopi ve direkt laringoskopi grupları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Videolaringoskopların ve direkt laringoskopların orotrakeal entübasyona hemodinamik yanıtlarının kıyaslandığı çalışmalarda, McGrath videolaringoskopların daha az hemodinamik yanıtta neden olduğu, diğer videolaringoskoplarda ise hemodinamik olarak bir fark olmadığı gösterilmiştir (3, 23, 36). Nazotrakeal entübasyondaki hemodinamik etkilerin karşılaştırıldığı çalışmalarda ise videolaringoskopların entübasyona hemodinamik yanıtının direkt laringoskopiye benzer olduğu sonucuna varılmıştır (27, 28). Bu çalışmada nazotrakeal entübasyon uygulanan diğer çalışmalardan farklı olarak SAB değerlerinde daha az hemodinamik yanıt ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni çalışmamızda McGrath videolaringoskop kullanımı ve nazotrakeal entübasyon konusunda daha önceden en az 50 girişim yapmış olan ve ilk girişimde başarı oranı %90'ların üzerinde olan deneyimli aynı anesteziist tarafından entübasyonların yapılmış olmasıdır. Çalışmamızda DAB, OAB ve KAH değerlerinde 2 grup arasında fark olmaması nazotrakeal entübasyon ile yapılan diğer çalışmalarla uyumludur.

Bazı çalışmalar orotrakeal entübasyonda videolaringoskop kullanımının direkt laringoskopa göre entübasyon süresini anlamlı olarak uzattığını bildirmişlerdir (29-32). Buna karşılık nazotrakeal entübasyonda videolaringoskop kullanımının direkt laringoskopa göre entübasyon süresini kısalttığını bildiren çalışmalar mevcuttur (27, 28, 33, 34, 35).

Glidescope videolaringoskop ile direkt laringoskopiye nazotrakeal entübasyon için kıyaslayan çalışmalarda videolaringoskopinin direkt laringoskopiden daha kısa

sürede entübasyona imkan sağladığı gösterilmiştir (27, 33, 34). Gómez-Ríos ve ark (35) zor ve kolay havayolunu simule eden mankenler üzerinde nazal entübasyon için yaptıkları çalışmada McGrath videolaringoskop ile entübasyon süresinin direkt laringoskopiden daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Kwak ve ark (28) yaptıkları çalışmada McGrath videolaringoskop ile nazotrakeal entübasyon süresini 34.4 sn olarak, direkt laringoskopi süresini 44,9 sn olarak bulmuşlar ve Videolaringoskopinin direkt laringoskopiden 10.5 sn daha kısa sürmesinin anlamlı bir fark olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada videolaringoskopi ile nazotrakeal entübasyon süresi 25.9 sn, direkt laringoskopi ile 35.7 sn olarak bulunmuştur, videolaringoskopi direkt laringoskopiden 9.8 sn daha kısa sürede uygulanmıştır. Bu çalışma nazotrakeal entübasyon için yapılan diğer çalışmalara benzer şekilde videolaringoskopi süresini direkt laringoskopiye göre anlamlı olarak daha kısa bulmuştur.

Nazotrakeal entübasyon için McGrath videolaringoskopun kullanımının daha hızlı entübasyon süresi sağlamasını açıklayacak bazı avantajları vardır. Videolaringoskop anesteziste nazotrakeal tüpün yönlendirileceği hedefi daha hızlı gösterir. Videolaringoskopi sırasında tüpü yönlendirmek için genellikle Magill forsepsi kullanımına ihtiyaç duyulmaz, bu da tüpün ucunun manipülasyonu ve Magill forsepsinin çıkarılması için geçen zaman kaybını engeller. McGrath videolaringoskopi sırasında laringeal, faringeal ve oral eksenleri hizalamak için laringoskopi asmak zorunda kalmayız. Bu durum havayolu anatomisini direkt laringoskopiden daha az bozar ve nazofarinksten trakeaya doğru tüpü daha kolay yönlendirmemize ve daha kısa entübasyon süresine olanak sağlar.

Jones ve ark. (33) nazal entübasyon için Glidescope videolaringoskop ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları bir çalışmada videolaringoskopun daha iyi bir glottik görüş sağladığını ve Glidescope ile entübasyonun daha kolay olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada Glidescope ile yapılan nazal entübasyonlarda Magill forsepsi kullanımına gerek kalmadığını belirtmişlerdir. Tseng ve ark. (28) nazotrakeal entübasyon için Glidescope videolaringoskop, Pentax videolaringoskop ve direkt laringoskopiye karşılaştırdıkları bir çalışmada her iki videolaringoskop ile entübasyonun direkt laringoskopiye göre daha kolay olduğunu ve entübasyon sırasında baş pozisyon değişikliği ve laringeal bası ihtiyacının direkt laringoskopi grubunda daha yüksek

olduğunu belirtmişlerdir. Gómez-Ríos ve ark. (35) yaptıkları çalışmada McGrath videolaringoskopun daha fazla glottik görünüm sağladığını bildirmişlerdir. Kwak ve ark. (28) yaptıkları bir çalışmada Magill forsepsi kullanımının McGrath videolaringoskopide anlamlı olarak daha düşük olduğunu ve entübasyon kolaylığı açısından direkt laringoskopi ve videolaringoskopi açısından anlamlı bir fark bulunmadığını kabul etmişlerdir.

Bu çalışmada glottik görüntü, laringeal bası ve baş pozisyon değişikliği açısından direkt laringoskopi ve videolaringoskopi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Direkt laringoskopi grubunda 10, videolaringoskopi grubunda 2 hastada Magill forsepsi kullanımına ihtiyaç duyulmuştur. Videolaringoskopi grubunda daha az hastada Magill kullanılmış olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Buna rağmen entübasyon kolaylığı açısından bu çalışma diğer çalışmalara benzer şekilde videolaringoskopiye direkt laringoskopiden daha kolay bulmuştur.

Magill forseps McGrath videolaringoskopi grubunda daha az kullanılmış olsa da, hem direkt hem videolaringoskopi sırasında anesteziist nazotrakeal tüpü parmak uçları arasında döndürerek vokal kordlara doğru yönlendirmeye çalışabilir. Nazotrakeal tüpün ucu vokal kordlara kadar ulaştığında laringoskopu biraz indirerek tüpü trakeaya doğru yönlendirip tekrar laringoskopu asmak Magill forsepsi kullanmadan entübasyonu tamamlamaya olanak sağlar. Bu manevra videolaringoskopi sırasında görüntünün kaybolmaması açısından anesteziiste daha fazla kolaylık sağlamaktadır.

Sonuç olarak nazotrakeal entübasyonda McGrath videolaringoskop Macintosh direkt laringoskop ile karşılaştırıldığında nazotrakeal entübasyona bağlı sistolik arteriyel basıncı daha az etkilerken, diyastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı ve kalp atım hızında bir fark oluşturmadi. Entübasyon süresi McGrath videolaringoskop ile daha kısa bulundu. Entübasyon kolaylığı açısından McGrath videolaringoskop daha kolay bulundu. Entübasyona bağlı komplikasyonlar açısından fark yoktu. Nazotrakeal entübasyon için McGrath VL'nin daha tercih edilebilir olduğu düşünüldü.

6. SONUÇ

Genel anestezi esnasında yapılan endotrakeal entübasyon ve laringoskopinin neden olduğu hemodinamik dalgalanmalar anestezi literatürünün en çok araştırılan ve çözüm aranan konularından biridir. Günümüzde entübasyon için kullanılan ekipmanlarda mükemmeli arayış sürmektedir. Bu konuda bleydin ucuna bir kamera yerleştirilerek çeşitli videolaringoskoplar piyasaya sürülmüştür.

McGrath videolaringoskop ile Macintosh direkt laringoskopu nazotrakeal entübasyonun karşılaştırıldığı bu çalışmada, McGrath videolaringoskopun daha az hemodinamik yanıtı neden olduğu, daha kısa entübasyon süresi sağladığı, nazotrakeal entübasyonda direkt laringoskopdan daha kolay entübasyon koşulları sağladığı tespit edildi. Komplikasyonlar açısından ve entübasyon başarısı açısından direkt laringoskop ile bir farkının olmadığı saptandı.

Rutin nazotrakeal entübasyonlar için McGrath videolaringoskopun güvenli olduğu ve daha tercih edilebilir olduğu düşünüldü.

7. KAYNAKLAR

1. Irefin S, Kopyeva T. Perioperative Airway Management. In: Sikka PK, Beaman ST, Street JA (eds). *Basic Clinical Anesthesia*, Newyork, Springer, 2015: 23-44.
2. Thong SY, Teoh WHL. Videolaryngoscopy and Indirect Intubating Aids in Airway Management. In: Khan ZH (ed). *Airway Management*, Switzerland, Springer, 2014: 33-70.
3. Yokose M, Mihara T, Kuwahara S, Goto T, Effect of the McGRATH MAC[®] Video Laryngoscope on Hemodynamic Responses during Tracheal Intubation: A Retrospective Study, *Plos One*. May 12, 2016: 1-8.
4. Kayhan Z. Solunum Sistemi ve Anestezi, *Klinik Anestezi Genişletilmiş 3. Baskı*. İstanbul: Logos Yayıncılık 2004; 191-228.
5. Airway Management. In: Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD (eds). Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology 5th ed. McGraw-Hill, 2012: 309-342.
6. The Respiratory Pathway, Lungs, Thoracic Wall and Diaphragm. In: Ellis E, Lawson A (eds). *Anatomy For Anaesthetists*, 9th ed. Wiley Blackwell, 2013: 3-78.
7. Şen T, Esmer AF, Tekdemir İ. Sinir ve Solunum Sisteminin Klinik Anatomisi. İçinde: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (editörler). *Temel Anestezi*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 11-36.
8. Hagberg CA, Arttime CA. Airway Management in the Adult. In: Miller RD (ed). *Miller's Anesthesia*, 8th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2015: 1647-1683.
9. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi 1. Cilt*, 5. Baskı. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2014: 290-296.
10. Erbüyük K, Havayolu Yönetimi. İçinde: *Miller Anestezi*, Aydın D. (çeviri editörü). *Miller's Anesthesia*, Miller RD. 6. Baskı, İzmir, Güven Kitabevi, 2010: 1617-1650.
11. Snell RS. *Clinical Anatomy by Regions*, 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2012: 650-652.
12. KAYHAN Z. Endotrakeal Entübasyon. *Klinik Anestezi*, 3. Baskı. Logos Yayıncılık, İstanbul, 2004:243-273.

13. Cengiz M. Havayolu yönetimi. İçinde: *Klinik Anestezi*, Günaydın B, Demirkıran O. (Çeviri Editörleri). *Clinical Anesthesia*, Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. 5. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 2012: 595-643.
14. Osborn IP, Kleinberger AJ, Gurudutt VV. Airway Management, Emergencies and the Difficult Airway. In: Levine AI, Govindaraj S (eds). *Anesthesiology and Otolaryngology*, Newyork, Springer, 2013:115-132.
15. Hall CEJ, Shutt LE. Nasotracheal intubation for head and neck surgery. *Anesthesia*, 2003, 58: 249-256.
16. Özatamer O. Kulak Burun Boğaz Cerrahisinde Anestezi. İçinde: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (editörler). *Temel Anestezi*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 603-604.
17. Yıldırım MD. İntravenöz Anestezikler ve Sedatifler. İçinde: *Klinik Anestezi Temelleri*, Yıldız K, Biçer C, Bayram A (Çeviri Editörleri). *Clinical Anesthesia Fundamentals*, Barash PG, Gullen FB, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Ortega R, Sharar SR. Ankara, 2017: 151-163.
18. Başar HT. Opioidler. İçinde: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (editörler). *Temel Anestezi*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 92-93.
19. Sayın MM. Kas Gevşeticiler. İçinde: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (editörler). *Temel Anestezi*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 145-146.
20. Temur S. İnhalasyon Anestezikleri. İçinde: Keçik Y, Alkış N, Yörükoğlu D, Alanoğlu Z (editörler). *Temel Anestezi*. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2012: 82.
21. Siddiqui N, Katznelson R, Friedman Z. Heart rate/ blood pressure response and airway morbidity following tracheal intubation with direct laryngoscopy, GlideScope and Trachlight: a randomized control trial. *European Journal of Anaesthesiology* 2009, 26(9): 740-745.
22. Singh S, Smith JE. Cardiovascular changes after the three stages of nasotracheal intubation. *British Journal of Anaesthesia* 2003, 91(5): 667-671.
23. Xue FS, Zhang GH, Li XY, Sun HT, Li P, Li CW, Liu KP. The clinical assessment of Glidescope in orotracheal intubation under general anesthesia. *Minerva Anesthesiologica* 2007, 73.9: 451-457.

24. Amini S, Shakib M. Hemodynamic changes following endotracheal intubation in patients undergoing cesarean section with general anesthesia: application of Glidescope® Videolaryngoscope versus direct Laryngoscope. *Anesthesiology and pain medicine* 2015, 5(2): e21836.
25. Malik MA, Maharaj CH, Harte BH, Laffey JG. Comparison of Macintosh, Truview EVO2, Glidescope, and Airwayscope laryngoscope use in patients with cervical spine immobilization. *British journal of anaesthesia*. 2008, 101(5): 723-730.
26. Liu ZJ, Yi J, Guo WJ, Ma C, Huang YG. Comparison of McGrath Series 3 and Macintosh Laryngoscopes for Tracheal Intubation in Patients With Normal Airway by Inexperienced Anesthetists: A Randomized Study. *Medicine* 2016, 95(2): e2514.
27. Tseng KY, Lu IC, Shen YC, Lin CH, Chen PN, Cheng KI. A comparison of the video laryngoscopes with Macintosh laryngoscope for nasotracheal intubation. *Asian Journal of Anesthesiology* 2017, 55(1): 17-21.
28. Kwak HJ, Lee SY, Lee SY, Cho SY, Kim HS, Kim JY. McGrath video laryngoscopy facilitates routine nasotracheal intubation in patients undergoing oral and maxillofacial surgery: a comparison with Macintosh laryngoscopy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2016, 74(2): 256-261.
29. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, Hung OR, Law JA, MacQuarrie K, McKeen D, George RB, Ngan J. The McGrath® Series 5 videolaryngoscope vs the Macintosh laryngoscope: a randomised, controlled trial in patients with a simulated difficult airway. *Anaesthesia* 2013, 68(2): 142-7.
30. Walker L, Brampton W, Halai M, Hoy C, Lee E, Scott I, McLernon DJ. Randomized controlled trial of intubation with the McGrath Series 5 videolaryngoscope by inexperienced anaesthetists. *Br J Anaesth*. 2009, 103(3): 440-5.
31. Burdett E, Ross-Anderson DJ, Makepeace J, Bassett PA, Clarke SG, Mitchell V. Randomized controlled trial of the A.P. Advance, McGrath, and Macintosh laryngoscopes in normal and difficult intubations scenarios: a manikin study. *Br J Anaesth*. 2011, 107(6): 983-8.

32. Frohlich S, Borovickova L, Foley E, O'sullivan E. A comparison of tracheal intubation using the Mc Grath or the Macintosh laryngoscopes in routine airway management. *Eur J Anaesthesiol.* 2011, 28(6): 465-7.
 33. Jones PM, Armstrong KP, Armstrong PM, Cherry RA, Harle CC, Hoogstra J, Turkstra TP. A comparison of GlideScope® videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *Anesthesia & Analgesia* 2008, 107(1): 144-148.
 34. Lili X, Zhiyong H, Jianjun S. A comparison of the glidescope with the Macintosh laryngoscope for nasotracheal intubation in patients with ankylosing spondylitis. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology* 2014, 26(1): 27-31.
 35. Gómez-Ríos MÁ, Pinegger S, Mantilla MDC, Vizcaino L, Barreto-Calvo P, Paech MJ, López-Calviño B. A randomised crossover trial comparing the Airtraq® NT, McGrath® MAC and Macintosh laryngoscopes for nasotracheal intubation of simulated easy and difficult airways in a manikin. *Revista Brasileira de Anestesiologia* 2016, 66(3): 289-297.
- 