

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI



ERİŞKİN HAVAYOLU MANKENİNDE ENTÜBASYON YAPILABİLEN SUPRAGLOTTİK HAVAYOLU ARAÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Osman SÖNMEZ

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2020

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI



ERİŞKİN HAVAYOLU MANKENİNDE ENTÜBASYON YAPILABİLEN SUPRAGLOTTİK HAVAYOLU ARAÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Dr. Osman SÖNMEZ

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışanı

Doç. Dr. Neşe ÇOLAK ORAY

TEŞEKKÜR

Hayatımın en mutlu anlarını birlikte yaşadığım ve ömrümün sonuna kadar yaşamaya devam edeceğim, hayatım boyunca desteğini her an hissettiğim ve yaşama amacım olan biricik karım Alev ALDEMİR SÖNMEZ' e;

Varlığını hissettiğim andan itibaren beni heyecanlandıran ve hayata daha sıkı sıkıya tutunmamı sağlayan kızım Özgür SÖNMEZ'e;

Bugünlere gelmemi sağlayan ve varlığını her an hissettiğim aileme;

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecimde her türlü desteğini her an yanımda hissettiğim, her zaman kapısını çalabildiğim ve her çaldığımda güler yüzü ile karşılayan, akademik olarak yol göstericim olan tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Neşe ÇOLAK ORAY'a;

Uzmanlık eğitimim süresince kısa süre çalışma fırsatı bulabildiğim ancak bu kısa sürede duruşu ile kendine hayran bırakan Dokuz Eylül Acil Tıp Anabilim Dalı Başkanı Sn. Prof. Dr. Figen COŞKUN'a;

Acil tıp ile tanıştığım ilk günden beri akademik bilgi ve becerisini hiçbir zaman bizden esirgemeyen, kitabına göre hasta bakmayı öğreten akademik duruşuna hayran olduğum Hocam Sn. Prof. Dr. Ersin AKSAY'a;

Klinik tecrübelerinden faydalanma fırsatı bulduğum, birlikte çalışmaktan keyif aldığım ve yazmanın da en az yapmak kadar önemli olduğunu öğreten Sn. Prof. Dr. Sedat YANTURALI'ya;

Tıp bilimi ile yazılım ve elektronik biliminin birbiri ile uyumunu bize öğreten, ikili iletişimin hasta muayenesindeki önemini öğrendiğim Sn. Prof. Dr. Gürkan ERSOY'a;

Bitmek bilmeyen enerjisi ve bilgisine hayran kaldığım, Acil Tıp asistanlığımın ilk gününden son gününe kadar her an yeni bir şey öğrendiğim, omuz omuza hasta bakmaktan onur duyduğum değerli Hocam Sn. Doç. Dr. Başak BAYRAM'a;

Mesleki disiplini, akademik duruşu ve bilgisi ile bize her zaman örnek olan, her daim tıp sanatının uygulayıcısı ve öğreticisi olarak Acil Tıpçı kimdir sorusunun cevabı Sn. Doç. Dr. Rıdvan ATİLLA'ya;

Tanışmamız, acil tıpla tanışmamdan biraz önce başlayan, tanıdığım ilk günden beri sırtımı dayayabileceğim dostum, beraber üzülop beraber sevinebildiğim arkadaşım, birlikte çalışmaktan inanılmaz zevk aldığım eşkıdemlim, Uzm. Dr. Şebnem ŞAKAR'a;

Herşeyin bir kitabı ve kursu olduğunu gördüğüm, her sohbetimizde yeni bir özelliğini daha öğrendiğim, hayatımda tanıştığima en çok memnun olduğum dostum, arkadaşım, kardeşim, dert ortağım, eşkıdemlim Uzm. Dr. Süleyman Gökhan KARA'ya;

Asistanlığım boyunca kendilerinden çok şey öğrendiğim saygıdeğer kıdemlilerime, beraber çalışmaktan zevk aldığım çok sevgili asistan arkadaşlarıma, acil servisin ekip işi olduğunu gösteren hemşire, paramedik, sekreter ve personel ekibine;

Saygı ve hürmetlerimi sunar, tüm içtenliğimle TEŞEKKÜR ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR	iv
TABLO/RESİM/ŞEKİL/GRAFİK DİZİNİ	v
1. ÖZET.....	1
2. SUMMARY.....	3
3. GİRİŞ VE AMAÇ	5
4. GENEL BİLGİLER	7
4.1. HAVAYOLU ANATOMİSİ	7
4.1.1. Ağız Boşluğu.....	7
4.1.2. Burun Boşluğu	8
4.1.3. Farenks.....	8
4.1.4. Larinks	8
4.1.5. Trakea	9
4.2. HAVAYOLU YÖNETİMİ	10
4.2.1. Hastanın Değerlendirilmesi.....	10
4.2.2. Havayolu Açma Manevraları.....	11
4.2.2.1. Baş geriye – çene yukarı manevrası	11
4.2.2.2. Çene itme manevrası	11
4.2.3. Yardımcı Havayolu Cihazları	12
4.2.3.1. Orofarengeal airway	12
4.2.3.2. Nazofarengeal airway	13

4.2.3.3. Balon valf maske (BVM).....	14
4.3. İLERİ HAVAYOLU YÖNETİMİ	17
4.3.1. Laringoskopi	24
4.3.1.1. Direk laringoskopi.....	24
4.3.1.2. Videolaringoskopi.....	26
4.3.1.3. Fiberoptik laringoskopi	29
4.3.2. Cerrahi Havayolu	31
4.3.2.1. Krikotirotomi	31
4.3.3. Supraglottik Havayolu Araçları (SGHA)	32
4.3.3.1. Klasik laryngeal mask airway (Klasik LMA)	34
4.3.3.2. LMA fastrach® (Teleflex Medical Europe Ltd. Westmeath, Ireland) (Intubating Laryngeal Mask Airway; ILMA)	35
4.3.3.3. Cookgas Air – Q® (Cookgas LLC, Mercury Medical, Clearwater, FL) 36	
4.3.3.4. Ambu Aura-i® ve Ambu AuraGain® (Ambu Ltd, St Ives, Cambridge shire, UK).....	38
4.3.3.5. I-GEL® (Intersurgical Ltd., Wokingham, England)	38
4.3.3.6. Laryngeal Tube (Laryngeal Tube® (LT; VBM Medizintechnik, Sulz, Germany), King Laryngeal Tube® (King Airway-LTS-D EMS, King Systems, Noblesville, IN))	40
5. GEREÇ VE YÖNTEM	41
5.1. ÇALIŞMA PLANI	41
5.2. KATILIMCILAR.....	41
5.3. MATERYALLER.....	42
5.4. UYGULAMA VE HESAPLAMALAR	43
5.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	46

6. BULGULAR	47
7. TARTIŞMA.....	52
8. KISITLILIKLAR.....	57
9. SONUÇ	58
10. KAYNAKLAR	59
11. EKLER.....	67
11.1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	67
11.2. VERİ KAYIT FORMU	68
11.3. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL ONAYI	69

KISALTMALAR

BVM	Balon Valf Maske
ETE	Endotrakeal Entübasyon
SGHA	Supraglottik Havayolu Aracı
FOE	Fiberoptik Entübasyon
LMA	Laryngeal Mask Airway
N.	Nervus
VL	Video Laringoskop
ETT	Endotrekeal Entübasyon Tüpü
ILMA	LMA Fastrach
Aura – i	AMBU aura – i
Air – Q	Cookgas air – Q
cm	santimetre
kg	kilogram
sn	saniye
dk	dakika
ml	mililitre
%	yüzde
µm	mikronmetre

TABLO/RESİM/ŞEKİL/GRAFİK DİZİNİ

Tablolar dizini:

Tablo 1 MOANS mnemoniği	17
Tablo 2 Endotrakeal entübasyon endikasyonları	18
Tablo 3 LEMON mnemoniği.....	22
Tablo 4 RODS mnemoniği	23
Tablo 5 SHORT mnemoniği.....	23
Tablo 6 Sık kullanılan SGHA listesi	33
Tablo 7 Randomizasyon şeması.....	42
Tablo 8 SGHA ile kalıcı entübasyon yapılabilme (1A+2A+3A) başarıları.....	47
Tablo 9 SGHA başarılı uygulama süreleri.....	48
Tablo 10 SGHA yerleştirme (1A) başarıları.....	49
Tablo 11 SGHA içerisinde ETT geçirilerek entübasyon yapılabilme (2A) başarıları.....	50

Resimler dizini:

Resim 1 Havayolu Anatomisi.....	7
Resim 2 Larinks anatomisi.....	9
Resim 3 Havayolu açma manevraları	12
Resim 4 Orofaringeal airwayin yerleştirilmesi	13
Resim 5 Tek kişi uygulamada C – E tekniği.....	15
Resim 6 İki kişi uygulamada C – E tekniği	16
Resim 7 İki kişi uygulamada T – E tekniği	17
Resim 8 C – Mac® (Storz).....	27
Resim 9 Glidescope® (Verathon)	28
Resim 10 McGrath® (Aircraft Medical)	29

Resim 11 Fiberoptik laringoskop.....	30
Resim 12 Melker® krikotomi seti	32
Resim 13 Klasik LMA'nın yerleştirilmesi	34
Resim 14 LMA Fastrach®	35
Resim 15 Cookgas air-Q®	37
Resim 16 Ambu Aura-i® ve Auragain®	38
Resim 17 I – Gel®	39
Resim 18 King LT®	40
Resim 19 Stabilizer rod.....	43
Resim 20 SGHA'larının açılanmaları	53

Şekiller dizini:

Şekil 1. Havayolu algoritması.....	19
Şekil 2. Crash havayolu algoritması.....	20
Şekil 3. Zor havayolu algoritması	21
Şekil 4. Başarısız havayolu algoritması	24
Şekil 5 Uygulama birinci aşaması	44
Şekil 6 Uygulama ikinci aşaması	45
Şekil 7 Uygulama üçüncü aşaması	45
Şekil 8 Birincil ve İkincil sonlandırmalar	46

Grafikler dizini:

Grafik 1 SGHA tercihler	51
Grafik 2 SGHA memnuniyet derecesi.....	51

1. ÖZET

Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapılabilen Supraglottik Havayolu Araçlarının Karşılaştırılması

Dr. Osman SÖNMEZ, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.

Giriş ve Amaç: Başarısız veya zor havayolu olgularında supraglottik havayolu araçları (SGHA) kullanışlıdır. Ayrıca bazı araçlar kör endotrakeal entübasyonda kullanılabilir. Çalışmamızda erişkin havayolu mankeninde içinden endotrakeal tüp (ETT) geçirilebilen SGHA'ndan olan LMA Fastrach, Ambu Aura – i, ve Cookgas Air – Q'nun deneyimsiz uygulayıcılar tarafından uygulama başarılarını karşılaştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma randomize ve çapraz geçişli manken çalışması olarak dizayn edildi. Tıp fakültesinin son sınıfında öğrenci olan 36 deneyimsiz uygulayıcıya SGHA uygulaması ile ilgili standart eğitim verildikten dört hafta sonra, erişkin havayolu mankeni üzerinde üç farklı SGHA'nın (LMA Fastrach®, Ambu Aura – i® ve Cookgas Air – Q®) uygulama başarıları karşılaştırıldı. Katılımcılar SGHA'nı uygulama sırası için randomizasyonla gruplara ayrılarak üç ayrı aşamada (birinci aşama – 1A; SGHA'nın yerleştirilmesi, ikinci aşama – 2A; SGHA içerisinden entübasyonun yapılması ve üçüncü aşama – 3A; SGHA'nın ETT'nün üzerinden çıkarılarak kalıcı entübasyonun sağlanması) uygulama başarıları ve süreleri değerlendirildi.

Bulgular: Katılımcıların kadın/erkek oranı 16/20 (%44,4/%55,6) ve yaş ortalaması 24 (23 – 28) idi. SGHA'nın uygulama başarılarına bakıldığında ILMA ve Air – Q'ı 36 kişinin tamamı, Aura – i' 30 kişi (%83,3) başarılı olarak uygulayabildi ($p<0,05$). SGHA başarılı takabilenlerin uygulama süreleri (1A+2A+3A) ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 54,4 sn, 55,8 sn, 58,7 sn idi ve aralarında anlamlı fark yoktu ($p>0,05$).

Üç SGHA arasında birinci aşama – 1A uygulama başarıları arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$). Başarılı sonlanan 1A sürelerinin ortancaları; ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 13 sn, 12,4 sn ve 14,4 sn idi. Bu aşamada ILMA ile Aura – i arasında anlamlı fark saptanmazken ($p>0,05$), her iki SGHA'nın Air – Q'ya göre anlamlı derecede daha hızlı uygulandığı saptandı ($p<0,05$).

İkinci aşama-2A başarıları karşılaştırıldığında ILMA ve Air – Q'nun Aura – i'dan daha başarılı olduğu görüldü ($p<0,05$). ILMA, Aura – i ve Air – Q için başarılı sonlanan 2A sürelerinin ortancaları sırasıyla 18 sn, 17,3 sn ve 17,4 sn ($p>0,05$) ve SGHA uygulandıktan sonra içerisinde başarılı olarak ETT geçirilme süreleri (1A+2A) sırasıyla 27,7 sn, 27 sn ve 28,7 sn olarak ölçüldü ($p>0,05$).

Uygulayıcılara ileriki olgularında hangi SGHA'yı tercih edecekleri sorulduğunda, 16'sı (%44,4) ILMA, sekizi (%22,2) Aura – i ve 12'si (%33,3) Air – Q kullanmayı tercih edeceğini belirtti. ILMA ve Air – Q'nun Aura – i'a göre anlamlı olarak daha fazla tercih edildiği saptanırken ($p<0,05$), ILMA ile Air – Q arasında anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Katılımcıların üç SGHA ile ilgili memnuniyetleri beşli likert ölçeğine göre değerlendirildiğinde Air – Q'yu anlamlı olarak daha yüksek puanladıkları görüldü ($p<0,05$). En yüksek memnuniyet puanı olan (5)'i en fazla alan Air – Q ($n=18$, %50) olurken, en düşük puan olan (1)'i ise en fazla alan Aura – i ($n=5$, %13,9) oldu.

Sonuç: Deneyimsiz uygulayıcılar ileri havayolu yönetiminde SGHA'ndan ILMA, Air – Q ve Aura – i hastanın ventile edilmesi amacıyla güvenle kullanabileceği düşünülmektedir. SGHA yerleştirme süresi açısından Air – Q; ILMA ve Aura – i'dan daha uzun sürede yerleştirilir. SGHA yerleştirildikten sonra kalıcı entübasyon hedefleniyorsa, trakeal entübasyona izin veren ILMA ve Air-Q tercih edilmelidir. Kullanıcı memnuniyeti açısından ILMA ve Air – Q, Aura – i'den daha başarılıdır.

Anahtar kelimeler: supraglottik havayolu araçları, manken çalışması, lma fastrach, ambu aura – i, cookgas air – q

2. SUMMARY

Comparison Of Intubating Supraglottic Airway Devices In Adult Airway Training Manikin

Dr. Osman SONMEZ, Dokuz Eylul University Faculty of Medicine, Department of Emergency Medicine, Izmir, Turkey.

Introduction and aim: Supraglottic airway devices (SADs) are useful in cases of failed or difficult airway. Also some of the devices can use for blind endotracheal intubation. In this study, we aimed to compare blind intubation with LMA Fastrach, Ambu Aura – i or Cookgas Air – Q by inexperienced practitioners.

Material and Methods: This study was designed as a randomized, cross-over manikin study. Four weeks after the standart training on SAD application to 36 inexperienced practitioners who were students in the last year of medical school, success of three different SADs (LMA Fastrach®, Ambu Aura – i® and Cookgas Air – Q®) on an adult airway manikin were compared. Participants were divided into groups by randomization in order to application SADs and success and duration of application were evaluated in three different stages (first stage – 1A; placement of SADs, second stage – 2A; intubation through SADs; third stage – 3A; removal of SADs from ETT to ensure permanent intubation).

Results: Participants' female/male ratio was 16/20 (44.4%/55.6%) and mean age was 24 (23 – 28). Application successes of SADs were evaluated, ILMA and Air – Q were successfully applied by all 36 participants and 30 participants (83.3%) were able to succesfully applied Aura – i ($p<0.05$). SADs successful application time (1A+2A+3A) for ILMA, Aura – i and Air – Q were 54.4 sec, 55.8 sec, 58.7 sec respectively and there was no significant difference between them ($p>0.05$).

There was no significant difference between the three SADs applications in the first stage – 1A ($p>0.05$). The median of successful 1A periods; ILMA, Aura – i and Air – Q were 13 sec, 12.4 sec and 14.4 sec respectively. At this stage, there was no significant difference between ILMA and Aura-i ($p>0.05$), whereas both SADs were applied significantly faster than Air – Q ($p<0.05$). When the second stage – 2A results were compared, ILMA and Air – Q were more successful than Aura – i ($p<0.05$).

The median of successful 2A durations for ILMA, Aura – i and Air – Q were 18 sec, 17.3 sec and 17.4 sec ($p>0.05$) and placement of SAD followed by intubation through SAD (1A+2A) durations are 27.7 sec, 27 sec and 28.7 sec respectively ($p>0.05$).

When practitioners were asked which SAD to prefer for further cases, 16 practitioners (44.4%) preferred ILMA, eight practitioners (22.2%) preferred Aura – i and 12 practitioners (33.3%) preferred Air – Q. ILMA and Air – Q were found to be more preferred than Aura – i ($p<0.05$), but there was no significant difference between ILMA and Air – Q ($p>0.05$). When the satisfaction of the three SADs were evaluated according to the five-point Likert scale, the participants scored significantly higher Air – Q ($p<0.05$). Air – Q ($n=18$, 50%) had the highest satisfaction score (5) and Aura – i ($n=5$, 13.9%) had the lowest score (1).

Conclusion: ILMA, Air – Q and Aura – i can be used safely in advanced airway management by inexperienced practitioners. Placement time of SADs were longer with Air – Q then ILMA and Aura – i. If permanent intubation goalled after SAD placement, ILMA and Air – Q which are allowing tracheal intubation through should be preferred. In terms of user satisfaction, ILMA and Air – Q are more successful than Aura – i.

Keywords: supraglottic airway devices, manikin study, lma fastrach, ambu aura – i, cookgas air – q

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Acil serviste ileri havayolu sağlanması gereken hastalar için endotrakeal entübasyon (ETE) altın standart uygulamadır. Ancak acil havayolu müdahalesi; bulunulan koşullara, hastanın özelliklerine ve sağlık personellerinin bilgi ve becerisine bağlı olarak zorlaşabilmektedir ve başarısızlık ameliyathane ortamına göre daha sıktır (1). Bu nedenle standart ETE her zaman en başarılı, en güvenli ve en hızlı havayolu yöntemi değildir. ETE; eğitim, bireysel beceri ve deneyim gerektirir (2). Acil serviste direkt laringoskopi ile ilk denemede hastaların %34 'ünde başarısız olduğu ve %14 hastada tekrarlayan denemelere karşı başarılı olunamadığı bildirilmiştir (3).

Supraglottik havayolu araçları (SGHA), acil serviste başarısız veya zor havayolu olgularında iyi bir alternatiftir. SGHA'nın daha az invaziv olduğu, yerleştirilmesinin daha kolay olduğu ve kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında entübasyon için gereken süreyi azalttığı gösterilmiştir (4, 5). Bu nedenle bu araçların kullanılmasıyla geçici olarak hasta solutulabilir ve kalıcı havayolu güvenliği sağlanıncaya kadar zaman kazanılabilir.

Günümüze kadar çok sayıda SGHA geliştirilmiştir. Bununla beraber havayolu yönetiminde kullanılabilecek alternatif havayolu aracı arayışları da bir yandan devam etmektedir. Bu cihazların kullanım şekli ve yapıldığı malzeme açısından farklılık gösteren çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Acil havayolu müdahaleleri için hangisinin en doğru araç olduğunu söylemek pek mümkün değildir. Ancak ambulans ve acil servislerde kullanıma hazır en az bir SGHA'nın bulunması önerilmektedir (6).

SGHA ile havayolu güvence altına alındıktan ve akciğer ventilasyonu sağlandıktan sonra bazı araçlar ile trakeal entübasyon yapılabilir. Buna ek olarak, trakea entübe edildikten sonra SGHA endotrakeal entübasyon tüpünün (ETT) üzerinden çıkarılarak kalıcı entübasyon elde edilebilir. Bu araçlar ile trakeal entübasyon fiberoptik bronkoskop kullanılarak veya kullanılmadan yani kör olarak gerçekleştirilebilir. Kör trakeal entübasyon, endotrakeal tüpün trakea görülmeden yerleştirilmesi anlamına gelir. Kör entübasyonun başarı oranı, kullanılan SGHA'nın tipine, hasta özelliklerine ve kullanıcı bağımlı olarak %15 ile %97 arasında değişmektedir (7). Son 20 yılda pek çok SGHA'nın geliştirilmesi ile kullanıma girmesi

nedeniyle, uygulama etkinlikleri ve başarı durumlarını değerlendirmek ve diğer araçlarla karşılaştırmak önem arz etmektedir.

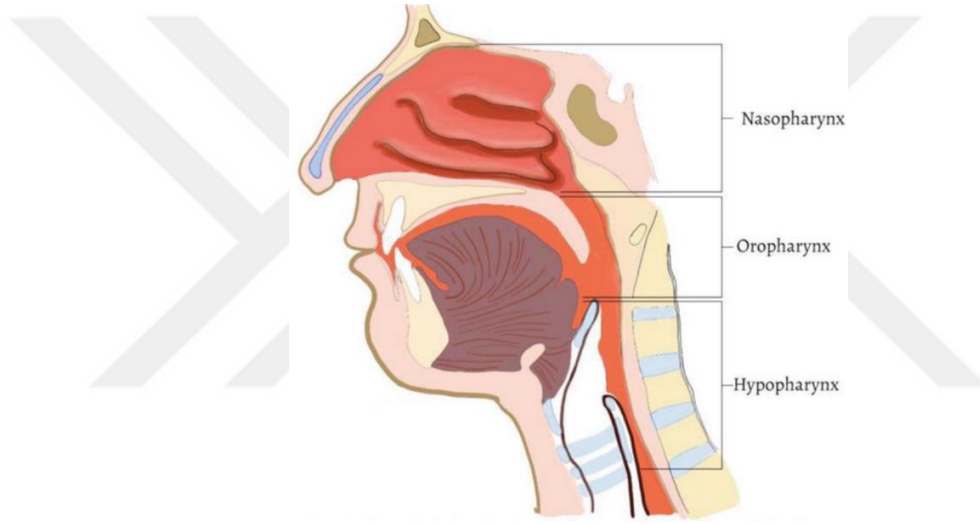
Fiberoptik bronkoskopla veya kör olarak endotrakeal tüpü trakeaya yerleştirmek için tasarlanmış SGHA'na örnek olarak LMA Fastrach, Ambu aura – i, Ambu auragain, Cookgas air – Q, Cobra PLA ve Supraglottic Airway Laryngopharyngeal Tube'u sayabiliriz. Bu havayolu araçlarının deneyimsiz doktorlar tarafından kabul edilebilir bir sürede başarı ile kullanılıp kullanılamayacağı halen açık değildir. Bu nedenle; biz erişkin havayolu mankeninde içinden ETT geçirilebilen SGHA'ndan olan LMA Fastrach, Ambu aura – i, ve Cookgas air – Q'nun deneyimsiz uygulayıcılar tarafından uygulama başarılarını karşılaştırmayı amaçladık.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. HAVAYOLU ANATOMİSİ

Başarılı bir havayolu yönetimi sağlanması için havayolu anatomisinin iyi bilinmesi çok önemlidir. En acil durumlarda bile havayolu anatomisinin değerlendirilmesi en doğru havayolu yönetimi tekniğinin seçilmesini sağlar (8). Havayolu ağız ve burun boşluğundan başlayıp alveollerin girişinde sonlanan bir yapıdır. Havayolu, üst havayolu (ağız boşluğu, burun boşluğu, farenks ve larinks) ve alt havayolu (trakea, bronşlar, akciğerler ve bronşoller) olarak ikiye ayrılır (Resim 1).



Resim 1 Havayolu Anatomisi

4.1.1. Ağız Boşluğu

Ağız boşluğu, önde alt ve üst dudaklardan arkada isthmus faucium'a kadar uzanan anatomik bir boşluktur. Ağız boşluğunu üstten sert damak, yanlardan yanak mukozası ve alttan ağız tabanı ve dil sınırlandırmaktadır. Ağız boşluğu arkada orofarenks, burun boşluğu ise nazofarenks ile devam etmekte ve bu iki yapı daha sonra birleşmektedir (Resim 1). Klinisyenin, havayolu yönetimine başlamadan ağız boşluğundaki tüm anatomik yapıları (ağız açıklığı, dişlerin yapısı, dil gibi) gözden geçirerek olası patolojileri (ağız boşluğunda kan veya yabancı cisim, diş yokluğu, dil büyüklüğü gibi) tespit etmesi gerekmektedir.

4.1.2. Burun Boşluğu

Burun delikleri, havayolunun fonksiyonel olarak başladığı yerdir. Burun, üzeri deri ve kas ile örtülü olan kemik ve kıkırdak yapıdan oluşan havayolu ve koku organıdır. Burun üst havayollarında herhangi bir nedenle (enfeksiyon, kitle gibi) obstrüksiyon gelişmedikçe temel soluk alma yoludur. Pasajın açıklığı, etkin hava akımının sağlanmasının yanı sıra nazal entübasyonda da oldukça önemli bir gerekliliktir. Solunan havanın ısıtılıp nemlendirilmesi de burnun en önemli görevlerindendir. Burnun bu işlevi ile alt havayolları korunmuş olur (9). Ayrıca burun boşluğu çok sayıda fragil damar yapısına sahip gayet iyi kanlanan bir bölgedir. Bundan dolayı nazal entübasyon ve airway uygulamaları sırasında ciddi kanamaların gelişebileceği akılda tutulmalıdır.

4.1.3. Farenks

Farenks, solunum sistemi ile sindirim sisteminin ortak organıdır. Kafa tabanındaki sfenoid sinüsten, krikoid kıkırdak hizasına kadar uzanan mukoza ile kaplı U şeklinde fibromusküler bir yapıdır (10). Erişkinlerdeki uzunluğu yaklaşık 12 – 15 santimetre (cm) dir. Farenksin superiorunu ağız ve burun boşluğu, inferiorunu ise larinks ve özofagus oluşturur. Farenks, nazofarenks, orofarenks ve laringofarenks olmak üzere üç kısımdan oluşur (Resim 1) (10). Laringofarenks ile orofarenks birbirinden fonksiyonel olarak epiglot ile ayrılır. Epiglot dilin farengeal yüzeyine doğru kıvrılmıştır. Epiglot, muköz bir membranla örtülü fibröz kıkırdak bir yapıdır (11).

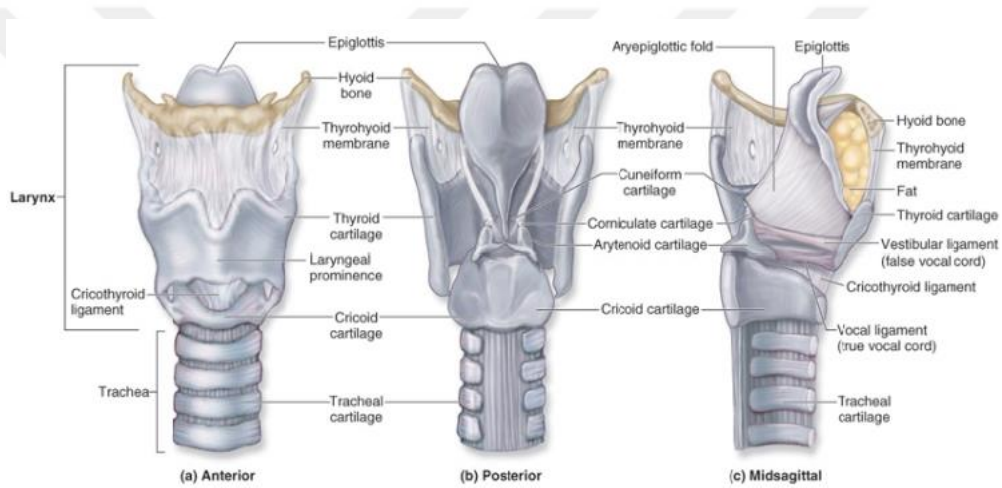
Havayolu yönetiminin aşamalarından birisi orofarenksin açıklığını sağlamaktır. Orofarengeal obstrüksiyonun başlıca nedeni, dili öne ve dışa çekerek farengeal lümenin açıklığını sağlayan Genioglossus kasının tonusunda azalmayla birlikte dilin yerçekimi yönünde geriye düşmesidir (12).

4.1.4. Larinks

Larinks, fonksiyonları bakımından üst havayolunun önemli bir bölümüdür. Dil kökü ile trakea arasına yerleşmiş kıkırdak, kas ve fibroelastik iskeletten oluşmuş bir yapıdır. Larinks, çocuk ve erişkinde servikal 4 – 6 vertebra seviyesindedir (13). Laringeal boşluk epiglottan krikoid kıkırdağın alt kenarına kadar olan kısımdır. Laringeal boşluk içerisinde soluk beyaz renkte ligamentöz yapıda vokal kordlar bulunur. İki vokal kord arasındaki üçgen şeklindeki boşluğa glottik giriş (rima glottis) denir. Erişkinde laringeal girişin en dar yeri rima glottis segmentidir (8).

Larinks vokal kordların seviyesine göre; supraglottik bölge (vokal kordların üzerinde kalan kısım), glottik bölge (vokal kordların bulunduğu kısım) ve subglottik bölge (vokal kordların altında kalan kısım) olmak üzere üç bölüme ayrılır (13).

Larinks üçü tek (tiroid, krikoid ve epiglot) ve üçü çift (aritenoid, kornikulat ve kuneiform) olan dokuz kıkırdaktan oluşur (Resim 2). Tiroid kıkırdağın her iki taraftaki alan orta hatta birleşerek prominentia larinksi oluşturur. Bu oluşum cerrahi havayolu yönetimi sırasında önemli olan klavuzluk görevi üstlenir. Krikoid kıkırdak tüm havayolunun tam halka oluşturan tek kıkırdak yapısıdır. Krikoid ile tiroid kıkırdaklar arasında yer alan krikotiroid membran, krikotiroidektominin uygulandığı bölge olması nedeniyle cerrahi havayolu yönetiminde önemli bir yere sahiptir.



Resim 2 Larinks anatomisi

İnnervasyonu Nervus (N.) vagusun dalı olan N. laringeus superior ve N. laringeus inferior, kanlanması ise eksternal karotid arterin ilk dalı olan superior tiroid arter ve onun dalı olan krikoid arter ile sağlanır (14).

4.1.5. Trakea

Trakea, servikal altıncı vertebra ile torakal beşinci vertebra arasında uzanan yaklaşık 15 cm uzunluğunda tübüler bir yapıdır. Trakea, birbirine fibroelastik ligamanlarla bağlanmış olan 17 – 18 adet at nalı şeklinde hyalin kıkırdak halkadan oluşur. Bu kıkırdak halkalar, inspirasyon sırasında intratorasik negatif basıncın etkisiyle trakeanın kollaps olmasını engeller. Trakea, en distalinde karina denilen bölgede sağ ve sol ana bronş olmak üzere ikiye ayrılır. Sağ ana bronş orta hatta daha dar bir açıyla

ayrıldığı için aspire edilen yabancı cisimler, endotrakeal tüp ve aspirasyon kateterleri daha çok sağ ana bronşa yönelir.

Trakeanın motor ve duysal innervasyonu N. vagus, arteriyel dolaşımı ise alt tiroid arter ve bronşiyal arterlerden sağlanır (14).

4.2. HAVAYOLU YÖNETİMİ

Havayolu yönetimi, resüsitasyonun en önemli temel taşıdır. Tüm havayolu teknikleri acil tıp uygulamaları içerisinde yer alır ve acil servis hekimleri havayolu yönetiminden primer sorumlu kişilerdir. Havayolu yönetimi; havayolu anatomisinin değerlendirilmesi, havayolu açma manevraları, yardımcı havayolu cihazları, ileri havayolu açma yönetimi, olası zor havayolunun değerlendirilmesi, hangi yöntemin uygulanacağı ve olası başarısız havayolu uygulaması sonrası kurtarıcı planlar gibi unsurları içeren, bütün olarak düşünülmesi gereken bir yönetimdir.

İleri havayolu yönetimi genellikle şu üç durumda gereklidir: (A) havayolunun korunması, (B) ventilasyon veya oksijenizasyon yetersizliği ve (C) hastanın kliniğinde hızlı bozulma olasılığı. Bu durumlarda en temel uygulama ETE'dur. Acil ETE için hızlı seri entübasyon (Rapid Sequence Intubation) en çok tercih edilen uygulamadır. İleri havayolu yönetimi, çeşitli entübasyon teknikleri ve cihazlarını, zor havayolu yaklaşımlarını ve başarısız entübasyon sonrası acil kurtarma tekniklerini içerir.

Havayolu yönetimi; hastanın ve anatomisinin değerlendirilmesi ile başlar, havayolu açma manevraları ve yardımcı havayolu cihazlarının kullanılması ile devam eder ve ileri havayolu sağlanması yönteminin belirlenmesi sonrası uygulanması ve ventilasyonun sağlanması ile sonlanır.

4.2.1. Hastanın Değerlendirilmesi

Havayolu yönetimi ilk olarak hastanın değerlendirilmesi ile başlamalıdır. Ancak acil servislerde hastanın değerlendirilmesi aşaması birçok yönden zorluklar içermektedir. Genellikle hastanın havayolu anamnezini almak ve muayenesini yapmak için yeterli sürenin olmaması ve açlık süresinin bilinmemesi acil havayolu yönetiminde zorluklara neden olmaktadır. Bu durum ileri havayolu sağlanmasında başarısızlıklara, komplikasyonların, morbidite ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır. Hatta entübasyon işlemi sırasında görülen komplikasyonların dörtte birinin acil servis ve

yoğun bakımlarda görüldüğü belirlenmiştir (15). Bu komplikasyonların nedenleri araştırıldığında; hastanın işlem öncesinde yeteri kadar dikkatli değerlendirilmemesi, yeterli kadar deneyimli olunmaması, malzeme eksikliklerinin bulunması ve komplikasyonların geç tanınması gibi durumlar öne çıkmaktadır (16). Komplikeasyonları en aza indirmek için havayolu yönetimine başlamadan önce tüm malzemelerin, ilaçların ve uygun personelin hazır olması sağlanmalıdır.

4.2.2. Havayolu Açma Manevraları

Havayolu yönetimi sırasında, sırt üstü yatan ve kas tonusunu kaybetmiş kişide en önemli sorun dildir. Bilinci kapalı olan kişilerde dil posterior farenksi kapatır. Bu pozisyonda üst havayolunun yumuşak dokusu gevşer ve hava yolunu daraltan farenksin sıkıştırılmasına katkıda bulunur. Bu sorun basit havayolu açma manevraları, pozisyon ve bazı yardımcı havayolu açma cihazları ile düzeltilebilir.

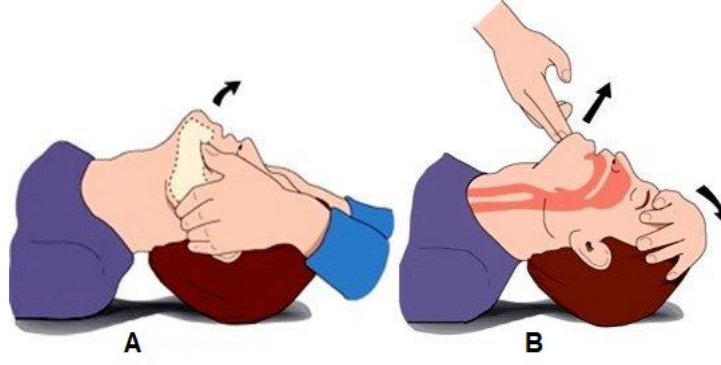
Sırt üstü yatan havayolu risk altındaki kişide baş 30 derece yükseltilmeli ve havayolu açma manevraları uygulanmalıdır. Genel olarak ilk öğretilen ve en çok tercih edilen baş geri, çene yukarı (head tilt, chin lift) manevrasıdır. Ancak bu manevranın havayolunu açmada her zaman yeterli olmadığı gösterilmiştir (17). Ayrıca boyun hareketinden dolayı özellikle servikal travması olan hastalarda kullanılması mümkün değildir ve bu durumlarda çene itme (jaw thrust) manevrası en ideal manevradır (18).

4.2.2.1. Baş geriye – çene yukarı manevrası

Bu manevrada sol el altına yerleştirilerek baş geriye doğru itilirken, sağ elin iki parmağı ile çene tutularak yukarı kaldırılır. Böylelikle dil kökü farenksten uzaklaştırılmış olur (Resim 3).

4.2.2.2. Çene itme manevrası

Hastaya oksipital bölgesinden yaklaşılarak sağ elin 2 – 5. parmakları ile sağ mandibula köşesi, sol elin 2 – 5. parmakları ile sol mandibula köşesi kavranır ve el ayakları maksiller sinüs üzerine konularak çene yukarı doğru kaldırılır. Bu esnada baş parmaklar ile de ağız açılabilir (Resim 3).



Resim 3 Havayolu açma manevraları

A. Çene itme manevrası, B. Baş geriye – çene yukarı manevrası

4.2.3. Yardımcı Havayolu Cihazları

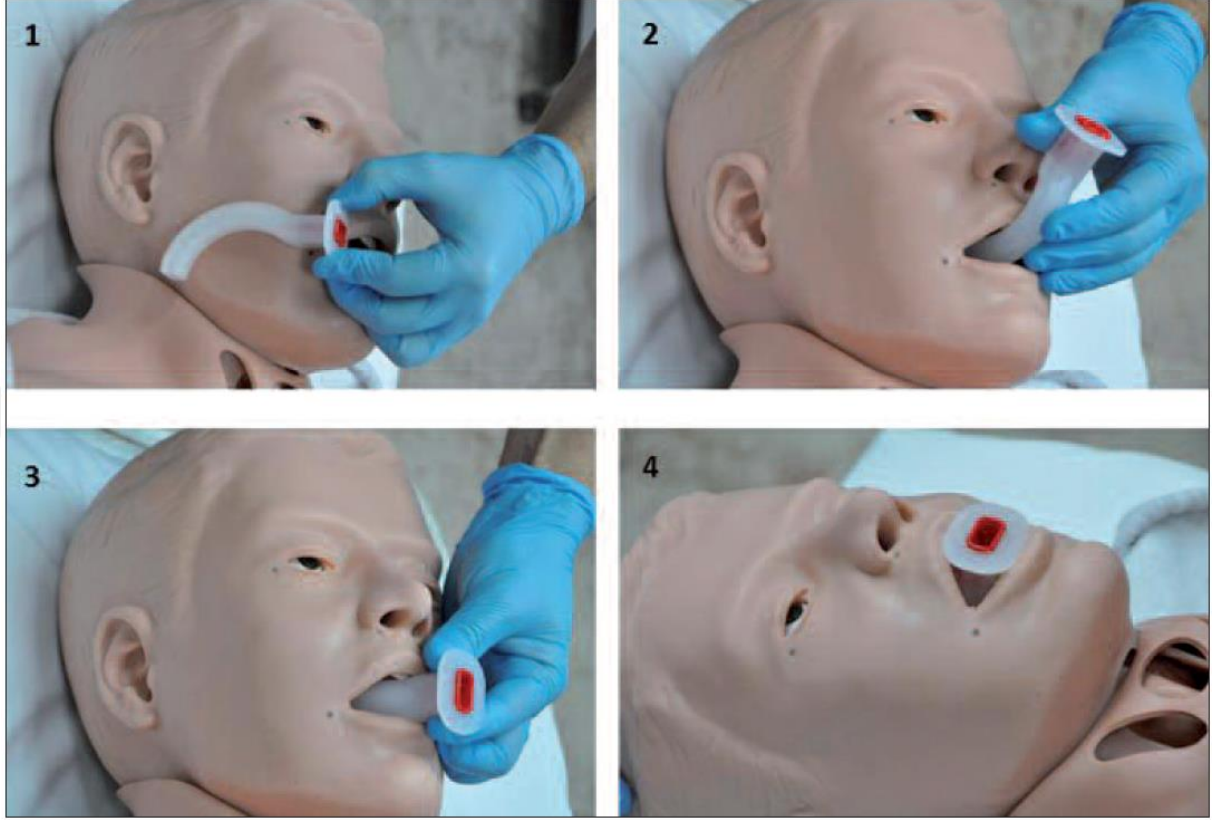
Yardımcı havayolu cihazları denilince ilk olarak akla gelenler, orofarengal airway, nazofaringel airway ve balon valf maskedir. Bu cihazlar havayolu yönetiminde en sık kullanılan araçlardır. İleri havayolu sağlanana kadar hastayı ventile etmeyi sağlayacak en önemli ve hayati uygulamalar; havayolu açıklığının sağlanması, airway uygulanması ve balon valf maske (BVM) ile oksijenizasyonun sağlanmasıdır (1). Havayolu yönetimi yapan kurtarıcının bunları kullanmayı çok iyi bilmesi gereklidir.

4.2.3.1. Orofarengal airway

En sık kullanılan airway çeşidi orofarengal airwaydir. Sert plastikten yapılmıştır (19). Ek olarak ağız içi de ıslak bir alan olduğu için uygulama sırasında kayganlaştırıcı bir madde kullanmaya ihtiyaç yoktur. Orofarengal airway uygulanırken, önce açıklığı yukarı bakacak şekilde sert damağa kadar ilerletilir ve daha sonra 180 derece döndürülerek ağız içine farenkse doğru yönlendirilerek yerleştirilir (Resim 4) (20). Bu şekilde dilin farenksi kapatması engellenerek havayolunu tıkaması önlenmiş olur. Kullanılacak airway boyutu belirlenirken; ağız kenarı ile kulak memesi arası mesafe ya da dudak ortası ile mandibula köşesi arası mesafe ölçülmelidir.

Orofarengal airway; entübe olmayan hastada dişlerin kenetlenmesini, entübe hastada ise ETT'nün ısırılmasını önleyerek havayolu açıklığını devam ettirir. Ortasındaki kanal hastaya verilen oksijenin trakea vasıtasıyla akciğerlere iletilmesinde ana yoldur ve ayrıca sekresyonları aspire etmekte kullanılır (21). Airway uygulanacak hasta, bilinci kapalı ve apneik olmalıdır. Bilinci açık ve öğürme refleksi olan hastalar

orofarengeal airwayi tolere edemezler. Ayrıca anjiyoödem gibi dilin veya uvulanın çok fazla şiştiği durumunda etkin kullanılamayacağı ve havayolu açıklığını sağlayamayabileceği akılda tutulmalıdır.



Resim 4 Orofaringeal airwayin yerleştirilmesi

4.2.3.2. Nazofarengeal airway

Burun deliğinden farenkse doğru uzanarak havayolu açıklığını sağlayan yardımcı havayolu aracıdır. Tek kullanımlıktır ve steril paketler içerisinde bulunur. Yumuşak lastik ya da sert polivinilklorür malzemeden yapılır. Uygulaması orofarengeal airway gibi oldukça pratiktir. Uygulamaya başlanmadan önce mutlaka dış yüzeyine kayganlaştırıcı bir madde sürmek gerekir. Kayganlaştırıcı sürdükten sonra nazikçe burun tabanına doğru ilerletilir. Dikkat edilmesi gereken durum, burun deliğinin kavisli yapısından dolayı sefalik bölgeye doğru yönlendirilmesini önleyerek ilerletilmesidir. Burun deliklerinden birinde tıkanıklık ya da deviasyon varsa açık olan burun deliği tercih edilmelidir. Uygulama sonrası yerini sabitlemek için ucuna çengelli iğne takılması ya da bantlanması önerilmektedir (22). Farklı boylarda nazofarengeal airwayler

mevcuttur. Kullanılacak airway boyutu belirlenirken burun kanatlarından kulak memesine olan mesafe ölçülür.

Orofarengeal airwaya göre çok daha nadir kullanılmasına rağmen birçok avantajı vardır. Bilinç durumu orta, öksürük ve öğürme refleksleri korunan ve trismus olan orofarengeal airwayin kullanılmadığı hastalarda tercih edilmelidir. Öğürme ve kusmayı nadiren tetikleyen ve iyi tolere edilebilen bir araçtır. Uzamış nöbet aktivitesi, sık nazotrakeal aspirasyon ihtiyacı ve dilin havayolunu tıkaması gibi durumlarda ve havayolu açıklığının devamını sağlamak için nazofaringal airway uygulanması oldukça etkilidir (22). Diğer taraftan nazofarengeal airwayin; santral yüz bölgesi ve kafa tabanı travması olanlar, transsfenoidal cerrahi geçirenler, yakın dönemde rinoplasti ya da septoplasti operasyonu geçirmiş olanlar, antikoagülan tedavi alanlar ve koagülopatisi olanlarda kullanılması önerilmemektedir (23, 24).

4.2.3.3. Balon valf maske (BVM)

Havayolu yönetiminde en sık kullanılan ve en önemli havayolu yardımcı aracı BVM'dir. Hastanın akciğerlerine verilen havanın dolduğu balon kısmı, ekspiryum sırasında hava çıkışına izin veren valf kısmı ve hastanın ağız ve burnuna oturan maske kısmından oluştuğu için BVM ismini alır. Bu aracın kullanım bilgi ve becerisi, tüm diğer havayolu yönetim işlemleri için temel oluşturmakta ve tüm sağlık çalışanlarının bu beceriye hakim olması gerekmektedir.

BVM'nin en önemli kısımlarından birisi olan balon parçası, pozitif basınçla havanın akciğerlere iletilmesini sağlar. Uygulama esnasında daha yüksek konsantrasyonda oksijen verilebilmesi için balon kısmına mutlaka oksijen rezervuarı takılarak kullanılmalıdır (25). BVM'nin diğer bir kısmı olan valf parçasının görevi, hastadan gelen ekspiryum havasının balon kısmına geri dönmeden dışarı çıkmasını sağlamak ve balondan hastaya verilmeye çalışılan inspiyum havasının dışarı kaçışını önlemektir. BVM'nin en uç kısmı olan maske parçası ise balondan hastaya verilmek istenen havanın dışarı kaçmadan ağız ve burun boşluğuna iletilmesini sağlar. Hastaya verilmek istenen havanın dışarı kaçmasını önlemek için kişiye uygun maske boyutunu deneyerek bulmak ve hem ağzı hem de burnu içine alacak şekilde yüze oturduğundan emin olmak gereklidir. Önemli olan hastanın ağız ve burnuna tam oturacak şekilde anatomisine en uygun maskeyi seçmektir. Bu amaçla üretilmiş birçok farklı maske

çeşidi bulunmaktadır. Havayolu yönetimi sırasında, ağız boşluğunu doldurabilen kusmuk ve diğer sekresyonların görülebilmesi için acil serviste şeffaf plastik maskelerin kullanılması önerilmektedir. Ayrıca havayolu açıklığının devamı, daha iyi oksijenizasyon sağlamak ve ağız içine etkili aspirasyon yapabilmek için mutlaka airway de takılı olmalıdır. Buna ek olarak; takılmış olan airwayin yan taraflarına 10 x 10 cm spanç yerleştirilerek BVM yapılmasının daha etkin ventilasyon sağladığı da bildirilmiştir (26).

Erişkinlerde önerilen uygulama, 6 – 7 mililitre/kilogram (ml/kg) ya da yaklaşık 500 – 600 ml tidal volümü yaklaşık bir saniyede (sn) verilecek şekilde balonun sıkılmasıdır (27). İleri Kalp Yaşam Desteği kılavuzunda kardiyopulmoner arrest olan hastaların; entübe değilse 8 – 10/dakika (dk), entübe ise 10 – 12/dk frekansta solutulması önerilir (27).

BVM'yi tek kişi ve iki kişi uygulama teknikleri vardır.

4.2.3.3.1. Tek kişi uygulamada C – E tekniği:

Bir elin birinci ve ikinci parmakları “C” harfi şeklinde maskeyi yukarıdan yüze doğru bastırırken, diğer parmaklar “E” harfi şeklinde çeneyi kaldırır. Maske yüze doğru, çene maskeye doğru itilerek kenetleme sağlanır (Resim 5). Boşta kalan diğer el ile de BVM'nin balon kısmı sıkılır.



Resim 5 Tek kişi uygulamada C – E tekniği

4.2.3.3.2. İki kişi uygulamada C – E tekniği:

Birinci kurtarıcı her iki elinin birinci ve ikinci parmakları ile “C” harfini, diğer parmakları ile “E” harfini oluşturur ve maskenin yüze tam olarak oturmasını sağlar. İkinci kurtarıcı ise balon kısmı sıkarak ventilasyonu sağlar (Resim 6). C – E tekniğinin iki kişi ile uygulananı, tek kişi ile uygulananına göre daha yüksek tidal volüm ve başarılı ventilasyon sağladığını bildiren çalışmalar vardır (28).



Resim 6 İki kişi uygulamada C – E tekniği

4.2.3.3.3. İki kişi uygulamada T – E tekniği:

Birinci kurtarıcı her iki elinin tenar bölgesi ile maskeyi yukarıdan aşağı yüze doğru bastırırken, 2 – 5. parmaklar ile çeneyi yukarı kaldırıp maskeye doğru sıkıştırarak maskenin yüze oturmasını sağlar. İkinci kurtarıcı ise balon kısmını sıkarak ventilasyonu sağlar (Resim 7). Bu yöntem, uygulayıcının ellerinin küçük olması, hastanın çenesinin büyük olması gibi çenenin kavranmasını zorlaştıran durumlarda alternatif yöntem olarak kullanılabilir. Bu yöntemin C – E tekniğine göre daha iyi çene kavrama sağlaması ve etkin ventilasyon yaptırmasına karşın iki tekniği başarısı arasında farklılık yoktur (29).

BVM çok kolay bir uygulama gibi görünse de, maskenin yüze tam oturtulamadığı yüz bölgesine travma, uzun sakallı, obez, dişleri olmayan, yaşlı, mandibuler protrüzyonu olan hastalarda yeterli etkinlikte kullanılamayabilir. BMV uygulamanın zor olup olmayacağı MOANS mnemoniği (Tablo 1) ile değerlendirilebilir (30).



Resim 7 İki kişi uygulamada T – E tekniği

Tablo 1 MOANS mnemoniği

M	Mask seal (maskenin yerleşimi)	Yüzde sakal, kan, debris varlığı Erkek cinsiyet, mallampati 3 – 4
O	Obstruction/Obesity (havayolunda tıkanıklık/obezite)	Body mass indeks > 26, gebeler
A	Advanced Age (ileri yaş)	55 üzeri yaş
N	No teeth (dişlerin olmayışı)	Diş olmaması durumunda yüz maskeyi desteklemez
S	Stiff neck/lung (ventilasyona intrinsik direnç)	Havayolunda obstrüksiyon yapan durumlar, pulmoner ödem, ARDS vs.

4.3. İLERİ HAVAYOLU YÖNETİMİ

Acil serviste ileri havayolu sağlanması gereken hastalar için altın standart uygulama endotrakeal entübasyon (ETE)'dur. İleri havayolu yönetiminin birçok açıdan zorlukları vardır. Öncelikle bir hastada ileri havayolu ihtiyacının varlığı (Tablo 2) belirlenmelidir.

Tablo 2 Endotrakeal entübasyon endikasyonları

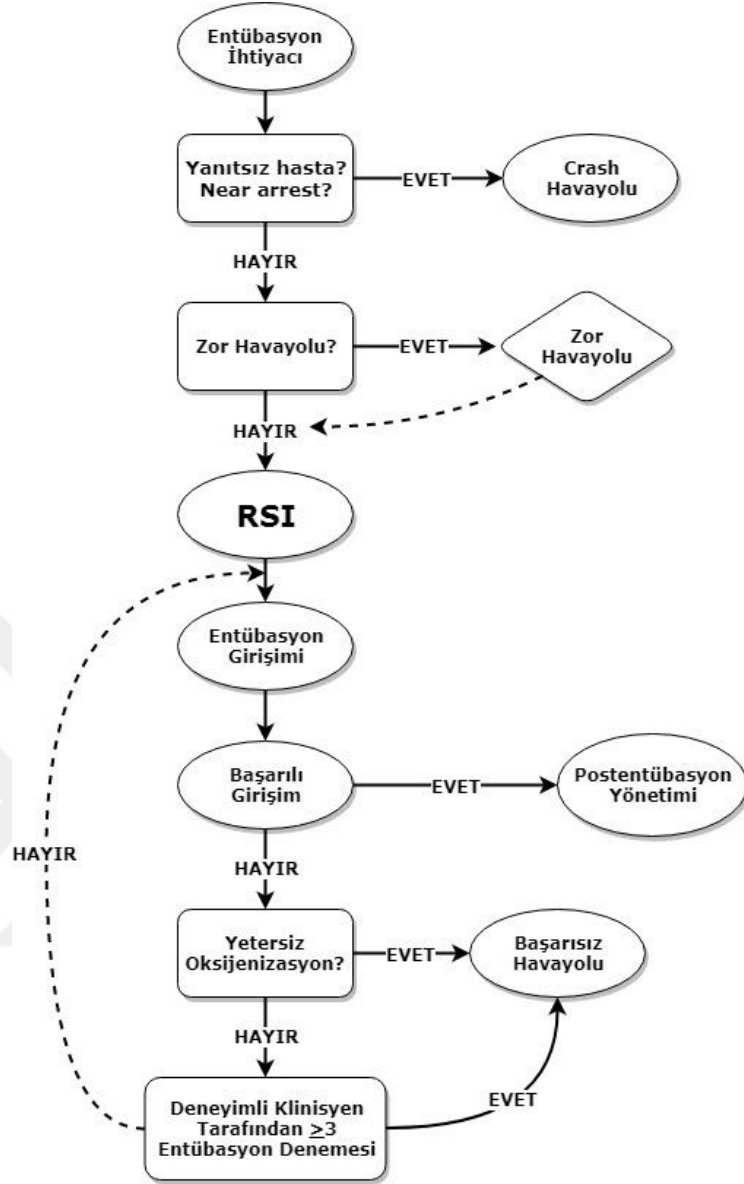
Yüksek öneri:

- Havayolu tıkanması
- Hipoventilasyon
- Yeterli ventilasyona rağmen satürasyonun < %90
- Ciddi bilinç değişikliği (Glaskow koma skoru (GKS) < 8)
- Ciddi hemorajik şok
- Kardiyak arrest
- Solunum arresti

Düşük öneri:

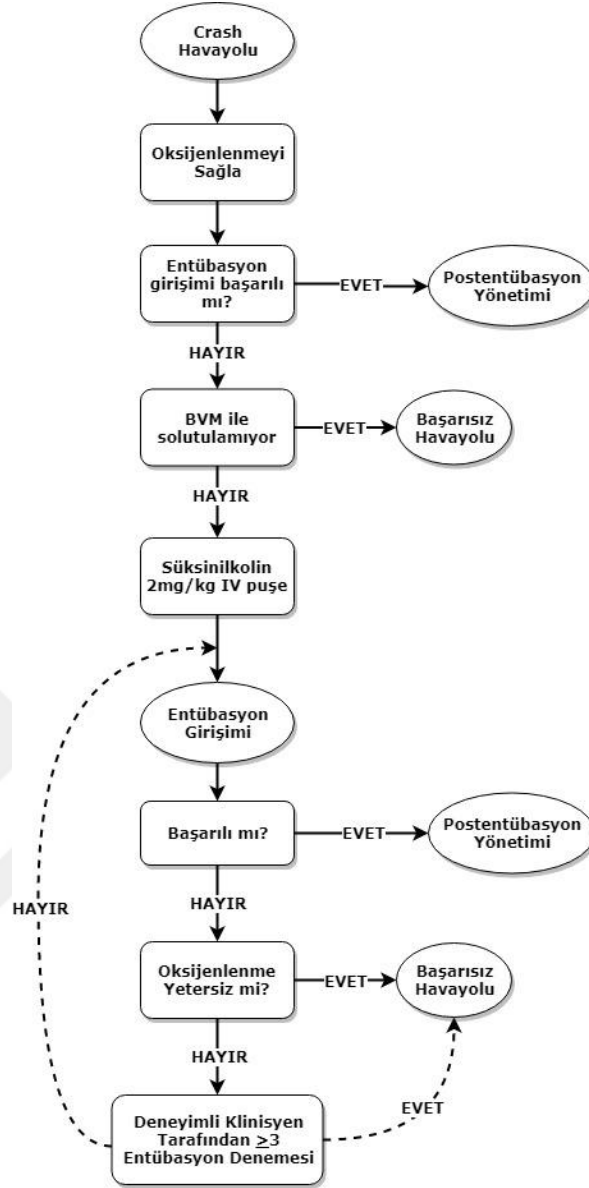
- Yüz ve boyunda havayolu tıkanma potansiyeli olan durumlar
- Ciddi yanıklar (yanık yüzdesi > %40)
- GKS < 9-12
- Sedasyona rağmen hareketli hasta
- Solunum zorluğu
- Operasyon öncesi ağırlı işlemler

Entübasyon ihtiyacına karar verildikten sonra; hangi yöntemin kullanılacağı ve başarısız olunması durumunda hangi kurtarıcı girişimlerin kullanılacağına karar verilmesi konusunda yol gösterici olan algoritmalar geliştirilmiştir (**Şekil 1**). Algoritmalar, entübasyon kararı vermeyi ve yapılacak girişimin ana hatlarını belirler.



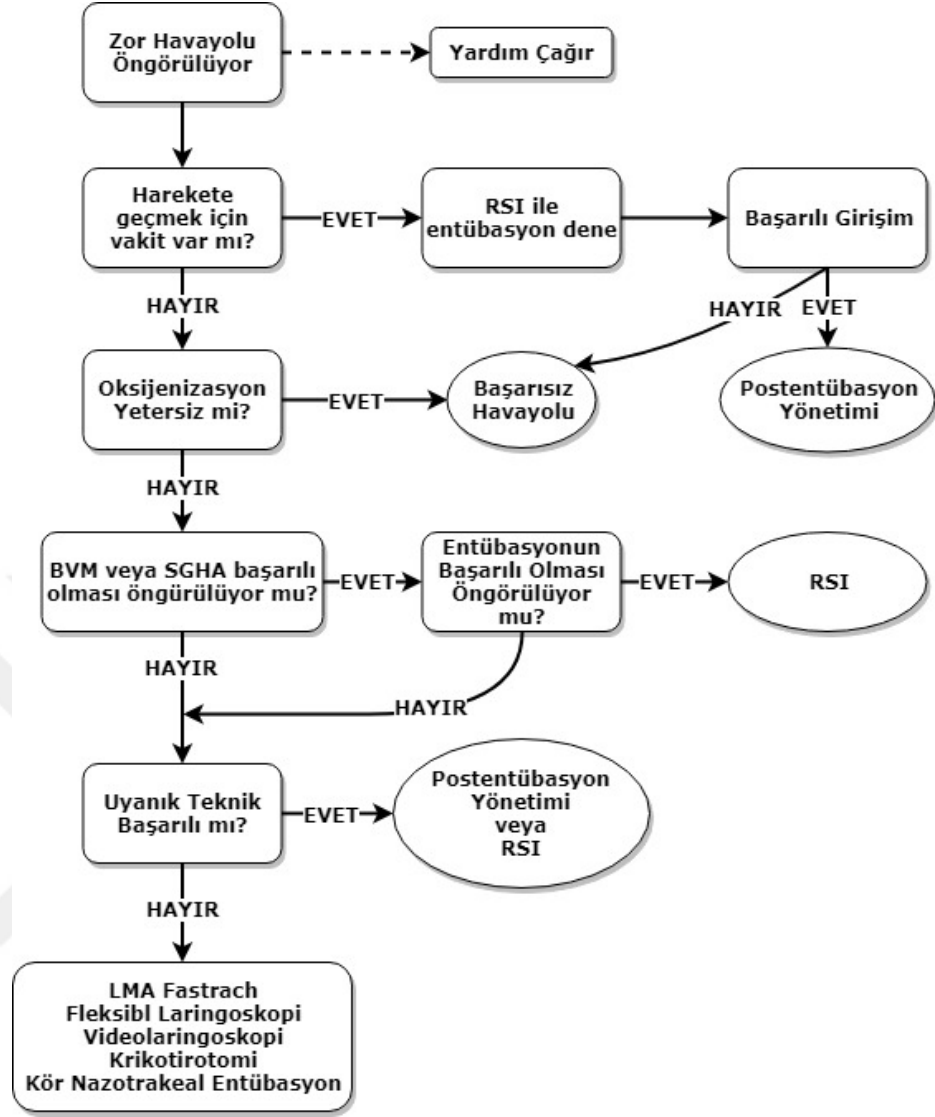
Şekil 1. Havayolu algoritması

İlk aşamada, hastanın kardiyopulmoner arrest ya da near arrest olup olmadığı değerlendirilir. Böyle bir hasta (agonal solunumu olan, near arrest) varlığında algorithmada crash havayolu yönetimi kısmına yönlendirilir. Crash havayolu yönetimi algoritması kullanılarak, yani hastaya herhangi bir ilaç verilmeden hızlı bir şekilde ETE uygulanır (**Şekil 2**). Eğer başarısız olunur ve hastanın yeterince gevşememiş olduğu düşünülürse tek bir doz süksinilkolin uygulanabilir.



Şekil 2. Crash havayolu algoritması

Crash havayolu uygulaması gerekli değilse hasta zor havayolu açısından değerlendirilir. Eğer zor havayolu hastası olduğu düşünülüyorsa zor havayolu algoritması kullanılır (**Şekil 3**).



Şekil 3. Zor havayolu algoritması

Zor havayolu, havayolu eğitimi almış bir klinisyen tarafından BVM ile uygun ventilasyonun ve/veya ETE 'nin sağlanamaması olarak tanımlanmıştır (31). Zor havayolu kavramı görecelidir ve acil servisteki havayolu yönetimi genellikle zor havayolu olarak değerlendirilir. Acil serviste zor havayolu insidansı %3 – 5,3 arasında değişmektedir (32). Zor havayolu denilerek anlatılmak istenen anatomik, fizyolojik veya yaralanmanın şekli nedeniyle direkt laringoskopi, BVM ile ventilasyon, supraglottik havayolu araçları veya cerrahi havayolu yöntemlerinin uygulanmasının normalden daha zor olmasıdır.

Havayolu yönetimine başlamadan hastanın havayolu anamnezinin alınması ve fizik muayenesinin yapılması önerilmektedir (31). Her ne kadar anamnez ve fizik muayenenin acil servislerde uyarlanması zor gözükse de bazı hastalarda hikaye bilgilerine ve fizik muayene bulgularına ulaşma imkanı olabilir. Bu durumda eğer mümkün ise hastada zor havayolu hikayesi varlığının, üst havayolunu, çene ve boyun hareketlerini ilgilendiren patoloji öyküsünün ve allerji varlığının değerlendirilmesi önerilmektedir. Hastanın fizik muayenesinde BVM ya da ETE'nu zorlaştıran belirteçlerin varlığı açısından hasta değerlendirilebilir. Zor havayolu muayenesinde sistematik bir yaklaşım sağlamak için bazı mnemonikler kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları; BVM için MOANS (Tablo 1), ETE için LEMON (Tablo 3), SGHA için RODS (Tablo 4) ve cerrahi havayolu zorluğunu değerlendirmek için SHORT (Tablo 5) mnemonikleridir (33).

Tablo 3 LEMON mnemoniği

L	Look externally (Dışarıdan görünüş)	Fasyal travma, büyük kesici dişler, sakal veya bıyık varlığı, büyük dil, takma diş vs.
E	Evaluation (3-2-2 kuralının değerlendirilmesi)	Kesici dişler arası mesafe – 3 parmak genişliğinde Hyomental mesafe – 2 parmak genişliğinde Tirohyoid mesafe – 2 parmak genişliğinde
M	Mallampati (Mallampati skoru > 3)	Acil servis pratiği için çok önerilmez ancak değerlendirmek için yeterli zaman varsa bakılabilir
O	Obstruction/Obesity (Tıkanıklık/Obezite)	Obez hastalar ve üst havayolunda obstrüksiyon varlığı
N	Neck mobility (Boyun hareketliliği)	Servikal travmalı hastalar, servikal hareketi kısıtlı romatolojik hastalığı olan hastalar vs.

Tablo 4 RODS mnemoniği

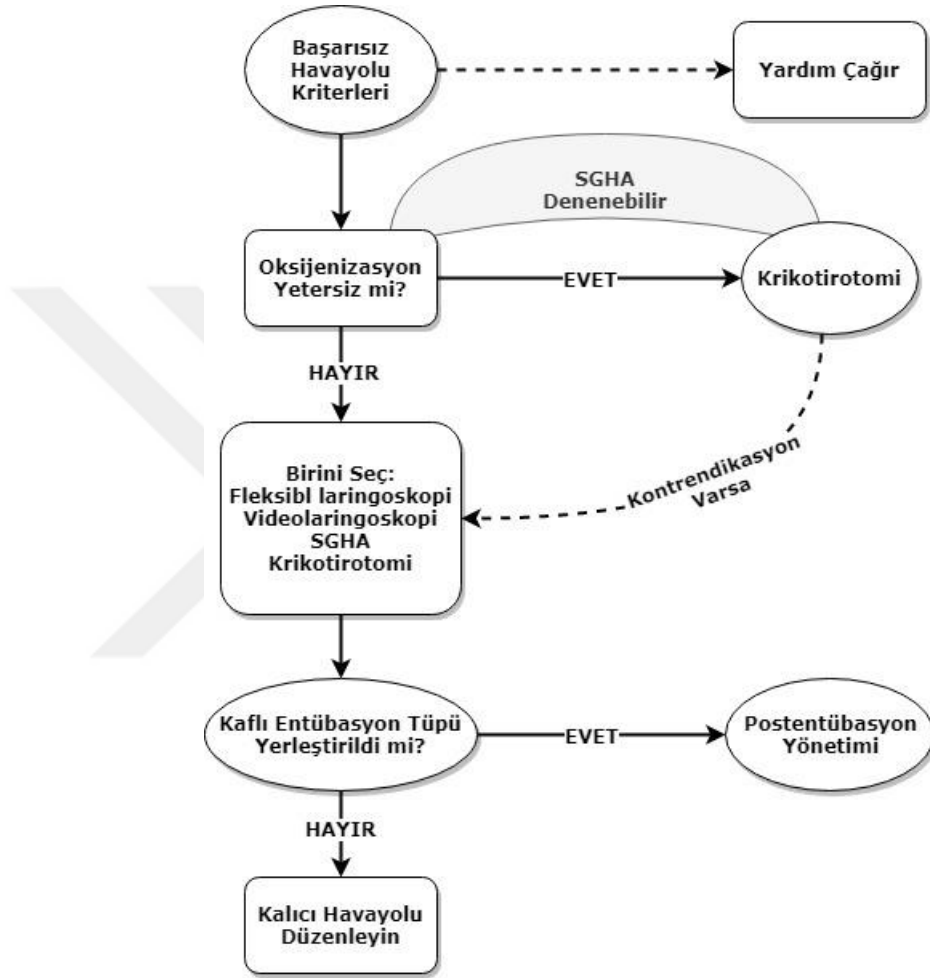
R	Restricted mounth (Ağız açıklığında kısıtlılık)	Uygun ağız açıklığını sağlayamayan hasta
O	Obstruction (Tıkanıklık)	Farenks, larinks ya da glottis düzeyinde havayolu tıkanıklığı olan hasta
D	Disrupted/Distorted (Distorsiyona uğramış anatomi)	Bütünlüğü bozulmuş ya da deforme olmuş havayolu anatomisi
S	Stiff neck/lung (Boyun sertliği)	Ventilasyona intrinsik direnç, ventilasyona karşı artmış havayolu direnci

Tablo 5 SHORT mnemoniği

S	Surgery Geçirilmiş boyun cerrahisi	Boyun bölgesinde geçirilmiş operasyona bağlı skar dokusunun olması
H	Hematoma İşlem yapılacak alanda hematoma	Boyunda hematoma, apse veya şişlik oluşturan oluşum olması
O	Obesity/Obstruction (Obezite/Tıkanıklık)	Obez hastalar ve üst havayolunda obstrüksiyon varlığı
R	Radiotherapy Radyoterapi sonrası skar	Boyuna uygulanan radyoterapiye bağlı skar dokusunun olması
T	Tumor Tümör varlığı	Boyun bölgesinde tümör varlığı

Crash ve zor havayolu yönetimi ihtiyacı olmayan ancak acil entübasyon ihtiyacı olan hastalara, en güvenli ve hızlı yöntem olan, hızlı seri entübasyon uygulanır (34). Hastaya uygun ilaçlar verildikten sonra ETE yapılır. Girişim sırasında hastanın oksijen saturasyonu izlenir ve %90'nın altına düşerse girişime ara verilerek oksijenizasyonu

devam ettirmek için BVM uygulanır. Etkin BVM uygulamasına rağmen oksijen satürasyonu düşmeye devam ederse başarısız havayolu olarak kabul edilir. Ayrıca deneyimli bir uygulayıcının en uygun şartlarda üç kez başarısız entübasyon girişimi de başarısız havayolu olarak tanımlanmaktadır. Bu durumda hasta başarısız havayolu algoritmasına göre yönetilir (**Şekil 4**).



Şekil 4. Başarısız havayolu algoritması

4.3.1. Laringoskopi

Direk laringoskopi, video laringoskopi ve fiberoptik laringoskopi olarak değerlendirebiliriz.

4.3.1.1. Direk laringoskopi

İleri havayolu yönetiminde en eski ve en sık kullanılan yöntem direk laringoskopi ile entübasyondur. Direkt laringoskopide bleydin ucu hastanın dilinin üzerine

yerleştirilip güç kullanarak superiora kaldırılması ve vokal kordların görüntülenmesi gerekir. Daha sonra vokal kordlar arasından ETT trakeaya yerleştirilerek ETE işlemi tamamlanmış olur. Hedefimiz entübasyonun, önceden iyi hazırlanılmış tek bir deneme ile yapılmasıdır. Laringoskopi ile vokal kordların görüntülenmesi işlemine kadar uygun hazırlık yapılması başarı şansını artırırken komplikasyon riskini azaltır. Buna rağmen tekrarlayan her bir başarısız girişim komplikasyon olasılığını artırır. Bu nedenle; hasta uygun pozisyonda, preoksijenizasyonu yeterince sağlanmış, sedasyon ve paralizan ajanlar ile bilinçsizlik ve paralizi sağlanmış olması gerekirken uygulayıcının ise eğitimli, tecrübeli ve başarısızlık durumunda yedek bir planı olmalıdır.

Hastanın baş ve boyun pozisyonunun işlem öncesi verilmiş olması önemlidir. Bu durum hem BVM ile solutmayı hem de laringoskopiye kolaylaştırır. Hastanın alt servikal vertebra fleksiyonu ve atlantookspital eklemin ekstansiyonu ile oral, faringeal ve laringeal akslar aynı hizaya alınmış olunur ve bu da en iyi görüntüyü sağlar (koklama pozisyonu). Ortalama bir yetişkinde omuzlar yatak üzerindeyken başın altını yaklaşık 7 – 10 cm kadar yükselterek koklama pozisyonu elde edilir (35). Gebeler ve morbid obez hastalarda başın yükseltilmesi daha zordur. Bu durumda başla beraber omuzları da yükselterek, kulak ile sternum proksimali aynı hizaya getirilmesi önerilir (rampa pozisyonu) (35).

Hazırlık aşamasında ayrıca kullanılacak malzemelerin eksiksiz ve çalışır olduğu kontrol edilmiş olmalıdır. Kullanılacak laringoskopların ışıkları, takılacak endotrakeal tüplerin kafları kontrol edilmiş olmalı ve hasta için uygun olan malzemeler seçilmelidir. Entübasyon için Macintosh (eğri) bleyd ya da Miller (düz) bleyd kullanılabilir. Görüntü elde etmenin zor olduğu hastalarda ayrıca ucunda ekstra kaldırma barı bulunan McCoy bleyd de kullanılabilir. Ucuna fazladan eğrilik verilmiş, ön açısı artırılmış bleydler de bulunmaktadır. Bu tür bleyd kullanılacaksa, artırılmış ön açının dezavantaj olmasını önlemek için ETT'nün içine yerleştirilecek olan stilenin ucunun açısında artırılarak şekillendirilmesi önemlidir (36).

Direk laringoskopi ile entübasyon basamakları;

- Malzeme kontrolü yapılır ve preoksijenizasyon uygulanır.
- Laringoskop sol elle tutulur. Ağız sağ tarafından girilerek dil sola doğru itilir.
- Laringoskop bleydi ilerletilerek epiglot görüntülenir.

- Eğri bleyd epiglotun üzerine vallekulaya ilerletilir. Düz bleyd ise direk epiglotun altına girilerek kaldırılır.
- Laringoskop ile ileri ve yukarı doğru güç uygulanarak glottik açıklık görüntülenir.
- İçine stile yerleştirilmiş ve kaf kontrolü yapılmış endotrakeal tüp sağ elle tutularak laringoskopun sağından ilerletilir.
- Tüp vokal kordların arasından geçirilerek erişkinde yaklaşık 21 – 23 cm'e kadar ilerletilir.
- Tüpün kafı şişirilerek yeri doğrulanır.

4.3.1.2. Videolaringoskopi

Entübasyon başarısını artırmaya yönelik birçok yöntem geliştirilmiş olmakla birlikte son yıllarda kullanıma giren videolaringoskoplara (VL) diğer yöntemlere göre sağladıkları avantajlar ile ön plana çıkmışlardır (37). Klasik laringoskoplara uygulayıcı direkt olarak ağızdan bakarak vokal kordları görmeye çalıştığından dolayı hastanın servikal vertebralarının hiperekstansiyona getirilmesi, laringoskop bleydleri vasıtasıyla dile güç uygulayarak yukarı kaldırılması ve uygulayıcının bakmak için ağız seviyesine kadar eğilmesini gerektirir. Videolaringoskoplarda ise küçük bir kamera sayesinde görüntü vokal kordların çok yakınından görülerek monitöre aktarılıp vokal kordların net görüntüsü büyütülmüş olarak elde edilir. Bu da ETE işlemini kolaylaştırır, başarı şansını artırır ve işlem süresini kısaltır (38). Hastanın servikal vertebralarına hiperekstansiyon yaptırılmasına gerek kalmaz. Bu durum servikal travma şüphesi olan hastalar için kritik bir öneme sahiptir.

4.3.1.2.1. C – Mac® (Storz):

C-Mac VL 2003 yılında Almanya'da üretilmiş ve klinik kullanıma sunulmuştur (39). Entegre bir kameraya sahip standart Macintosh tipi bir laringoskop şeklinde tasarlanmıştır (Resim 8) (39). Pediatrik hastalar ve zor entübasyonda kullanım amacıyla tasarlanan Miller tipi bleyd ve D – Bleyd seçenekleri mevcuttur. Kamera uç kısmı 25 derecelik bir açıyla, bleyd uç kısmını da görecekte şekilde yerleştirilmiştir (39). Kullanıcının oryante olması açısından, kamera ile bleyd uç kısmının görülebilmesi çok önemlidir. Kameranın aydınlatmak için ayrı bir ışık kaynağına ihtiyaç duyması ve görüntünün monitöre aktarılması için ayrı bir kabloya ihtiyaç duyulması cihazın

ergonomik olmasını engellemektedir. Birçok çalışma ile C – Mac'in daha iyi glottik görüntü sağlayarak entübasyon başarısını artırdığı gösterilmiştir (40).



Resim 8 C – Mac® (Storz)

4.3.1.2.2. Glidescope® (Verathon):

Glidescope, klinik kullanıma Kanada'da 2001 yılında üretilerek sunulmuştur. Yüksek dirençli plastikten üretilmiştir (Resim 9). Laringoskopun kamerası, uç kısmı superiora doğru 60 derece açılanan bleyd tasarımı sayesinde daha geniş bir açı ile görüş sağlamaktadır. Bu özellik ile sağlanan geniş görüş açısı sayesinde glottik açıklığın daha önde olduğu zor havayolu durumunda daha iyi bir sonuç elde edilir. Ancak bleyd uç kısmının kamera ile görülememesi kullanıcı oryantasyonunu zorlaştırabilmektedir. Bunun yanında iyi bir görüntü elde edilmesine rağmen ETT'ün görüntüye sokulması ve trakeaya yönlendirilmesi zor olabilmektedir. Bu zorluğu önlemek için özel olarak tasarlanmış bir stilenin kullanılması önerilmektedir. Glidescope'un entübasyon başarısını artırdığı ve entübasyon süresini kısalttığı gösterilmiştir (41).



Resim 9 Glidescope® (Verathon)

4.3.1.2.3. McGrath® (Aircraft Medical):

McGrath, bleyd uzunluğunun ayarlanabilmesi ve monitörün gövdeye entegre edilmiş olması ile farklılık yaratmıştır. İskoçya üretimi ve ağırlığı 350 gram olan VL, tek bir pil ile 60 dakika kadar kullanım imkanı sağlamaktadır. Monitör 90 derece çevrilerek ayarlanabilmektedir. Camerastick olarak adlandırılan dikdörtgen metal bir boru içine video kamera ve iki adet light-emitting diode (LED) lamba yerleştirilmiştir. Tek kullanımlık olan steril ve şeffaf bleydler kullanılmak için bu Camerastick üzerine takılmaktadır (Resim 10). Bleyd uzunluğunun ayarlanması sayesinde farklı ağırlıktaki hastaları tek bir bleyd ile entübe edebilme imkanı sağlamaktadır. Yapılan bazı çalışmalar McGrath VL, klasik laringoskopiye kıyasla entübasyon başarısını artırdığını ve daha iyi bir glottik görüntü sağladığını göstermiştir (42).



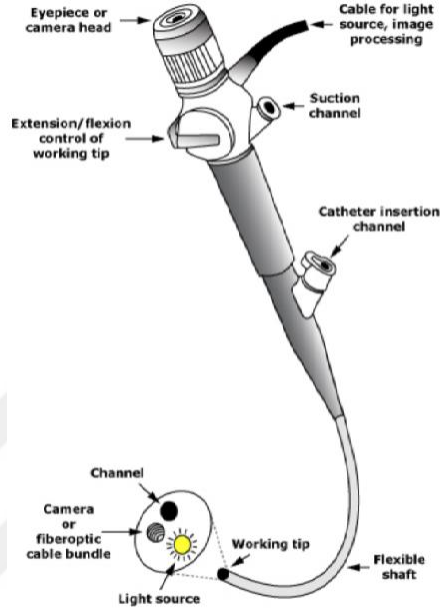
Resim 10 McGrath® (Aircraft Medical)

4.3.1.3. Fiberoptik laringoskopi

İleri havayolu yönetiminde bir çok farklı cihaz ve prosedür kullanım için tanımlanmıştır. Fiberoptik cihazlar, zor havayolu için en popüler ve etkili olanlarındandır. Fiberoptik laringoskoplara (FOL) ile etkili bir havayolu görüntülemesi sağlayarak endotrakeal tüpün trakeaya yerleştiği görülür (43). Zor havayolu olduğu düşünülen veya başarısız girişimler sonunda ileri havayolu sağlanamayan hastalarda altın standart uygulama olarak fiberoptik entübasyon (FOE) uygulaması önerilmektedir (44). Havayolu sağlamakla yükümlü hekimlerin nazal veya oral yoldan FOE tekniklerini uygulama becerilerini öğrenmeleri gerekmektedir. Fiberoptik laringoskopun başarılı kullanımı klinisyenlerin yeteneği ile doğru orantılıdır.

Fiberoptik laringoskoplarda görüntü, ışığın çapı 8 – 10 μm 'den küçük olan çok ince cam çubuklar (fiberler) ile iletilmesiyle elde edilir. Işık saptmalarını engellemek için her bir fiber 1 μm çapında izolatörle kaplıdır. Bir dal oluşturmak için 10.000 üzerinde fiber bir araya gelir. Görüntüyü ileten fiberler özellikli düzenlenmiş dallardır (45). Fiberoptik cihazlar gövde, endoskop, ışık kaynağı, kamera, monitör veya göz parçasından oluşur. Göz parçasının altında görüntüyü netleştirmek için odak halkası bulunur. Cihazın tutacak kısmında endoskopun ucunu vertikal planda yönlendiren kontrol çubuğu bulunur. Ayrıca oksijen, sıvı solüsyonları ya da lokal anestezi gibi ilaçların uygulanabilmesine olanak sağlayan veya biyopsi ve aspirasyon gibi işlemlerin

yapılmasına da izin veren bir kanalı bulunur (45). Su geçirmez plastik kaplı olan endoskop kısmı ise görüntüyü göz parçasına veya monitöre aktaran optik fiberleri ve ışık kaynağından aldığı ışığı görüntülenecek nesneye ileten dalları içerir (Resim 11) (45). Entübasyon için kullanılacak endoskopların uzunluğu en az 60 cm olmalıdır.



Resim 11 Fiberoptik laringoskop

Zor havayolu olan hastalarda fiberoptik laringoskop ile entübasyon uygulanması durumunda genellikle spontan solunumun korunması önerilmektedir. FOE başarı şansını arttırmak için, sedasyon ve oksijenizasyonun sağlanması sırasında spontan solunumun ve laringeal reflekslerin korunması daha iyi sonuçlar vermektedir. Ayrıca hastaya uygun pozisyon verilmesi ve bazı yardımcı araçların kullanılması da entübasyon başarı şansını artırır. FOE uygulaması hasta oturur, yarı oturur veya supin pozisyonda iken yapılabilir. FOE hasta supin pozisyonda iken yapılacaksa uygulayıcı hastanın baş kısmında veya yan tarafında, hasta oturur pozisyonda yapılacaksa hastanın sağ tarafında durur. FOE uygulaması burundan veya ağızdan yapılabilir. Standart fiberoskopların daha efektif ve seri kullanımı için sap kısmı sol el ile tutulmalıdır. Bu esnada üç, dört ve beşinci parmaklar sap kısmının ön tarafından apı kavrarken ikinci parmak çalışma kanalında ve başparmak da kontrol çubuğunun üzerinde olmalıdır. Endoskopyu yönlendirmek için de sağ el ile bronkoskopun distal

kısmı kalem gibi tutularak hareket ettirilir. Bronkoskop sakın, nazik ve yavaşça manipüle edilmelidir.

4.3.2. Cerrahi Havayolu

Cerrahi havayolu yönetimi, invaziv olarak havayolu açıklığını sağlamak şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bütün havayolu yöntemleri, anatomik ana giriş olan nazofarinks ya da orofarinks kullanılarak havayolu açıklığını sağlama esasına dayanmaktayken; cerrahi havayolu yönteminde ise cerrahi yöntemler ile trakeaya bir açıklık oluşturarak bu açıklıktan oksijenizasyon ve ventilasyonun sağlanması esastır.

Cerrahi havayolu hastane öncesinde, acil servislerde, ameliyathanelerde, servis hastalarında ve yoğun bakımlarda beklenmedik zor havayolu yönetiminde ve başarısız havayolu yönetiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda alternatif havayolu tekniklerinin artması, zor havayolunu tanımada artış ve hızlı ardışık entübasyon yapabilen hekimlerin sayısının artması acil cerrahi havayolu ihtiyacını azaltmıştır (46).

Cerrahi havayolu yöntemleri; iğne krikotirotomi, perkütan krikotirotomi, cerrahi krikotirotomi, cerrahi trakeotomi ve perkütan trakeotomidir. Acil cerrahi havayolu yönetiminde krikotirotomi göreceli basitliği, düşük komplikasyon oranı ve hızlı olması nedeni ile trakeotomiye tercih edilir. Trakeotomi ise elektif vakalarda krikotirotomiye tercih edilir.

4.3.2.1. Krikotirotomi

Krikotirotomi (diğer adı krikotirotomi) ventilasyon ya da oksijenizasyon sağlamak amacıyla krikotiroid membranın geçilerek havayolunun buradan sağlanmasına denir. Krikotirotomi klinik durumun aciliyetine göre (elektif ve acil) veya kullanılan tekniğe göre (cerrahi ve cerrahi olmayan girişim) sınıflandırılmaktadır.

Krikotirotomi, oral ya da nazal entübasyonun imkansız veya başarısız olduğu ve BVM ya da SGHA ile oksijenizasyonun yeterli olarak sağlanamadığı durumlarda endikedir. Hastayı entübe edememe ve solutulamama durumunda hasta yeterince oksijenize edilemiyorsa diğer cihazların uygulanması ile zaman kaybetmeden hemen cerrahi havayolu açılmalıdır. Krikotirotomi acil servislerdeki entübasyonun yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır ve en sık tercih edildiği grup travma hastalarıdır (47). Kontraendikasyonları ise; kötü anatomi, işlem yerinde enfeksiyon ve koagülopatidir.

Elektif krikotirotomi genellikle yoğun bakımlarda yatan kritik hastalara uygulanmaktadır (48). Cerrahi olmayan krikotirotomi, iğne ile ya da krikotiroid membrana kesi ya da kesi olmadan bir kılavuz tel yardımı ile perkütan olarak havayolu açma işlemidir. Seldinger yöntemi ile perkütan krikotirotomi işlemi öğrenme kolaylığı ve başarı oranları açısından ön plana çıkmaktadır. Seldinger tekniğine uygun birçok ticari krikotirotomi seti bulunmaktadır. Bu setlerin içinde uygulama yöntemi detaylı olarak anlatılmaktadır. Örnek olarak en sık kullanılan krikotirotomi kitlerinden biri olan Melker® (Cook Medical, Bloomington IN) Resim 12’de gösterilmiştir.



4.3.3. Supraglottik Havayolu Araçları (SGHA)

32

SGHA endikasyonları şu şekilde özetlenebilir (49);

- Endotrakeal entübasyonda (ETE) başarısızlık ve balon valve maske (BVM) ile ventilasyonun sağlanamaması durumunda kurtarıcı havayolu aracıdır.
- Entübe ve ventile edilemeyen hastalarda krikotirotomi hazırlıkları sırasında uygulanabilecek kurtarıcı cihazlardır.
- Deneyimsiz ve sağlıkçı olmayan kurtarıcılar için BVM'ye alternatif olarak kolay ve etkin olarak uygulanabilir.
- İleri yaşam desteği uygulamalarında ETE 'ye alternatiftir (50).
- ETE uygulanmasında kolaylaştırıcı/yardımcı olarak (ör. Intubating Laryngeal Mask Airway); ayrıca fiberoptik bronkoskoplarla da kullanılabilirler.

Günümüzde kullanım özellikleri ve üretildiği malzemeleri birbirinden farklı çok sayıda çeşidi bulunmaktadır (Tablo 6). Bu araçların her birinin farklı avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Acil müdahale için hangisinin en doğru araç olduğunu söylemek zordur. Hangisinin kullanılacağına karar verilirken hastaya ait özellikler yanında, malzemenin elde edilebilirliği, uygulayıcının bilgi ve becerisi belirleyici olmaktadır. Uygulama öncesi uygulamayı zorlaştırabilecek faktörler (RODS mnemoniği) de değerlendirilmelidir (Tablo 4).

Tablo 6 Sık kullanılan SGHA listesi

SGHA ADI	Üretim Yılı	Gastrik Geçirilebilen	Tüp	Entübasyona Yardımcı
Klasik LMA	1988	-	-	-
Cookgas air-Q	1988	+	+	+
LMA Fastrach	1997	-	+	+
Combitüp	1998	+	-	-
Laringeal tüp (LT)	2003	+/-	-	-
King LT	2004	+/-	-	-
I – Gel	2007	+	-	-
LMA Supreme	2007	+	-	-
Ambu aura-i	2010	-	+	+

4.3.3.1. Klasik laryngeal mask airway (Klasik LMA)

Archie Brain tarafından 1981 – 1988 yılları arasında geliştirilmiştir (20). Klasik laryngeal mask airway (LMA) ilk kez 1988 yılında İngiltere’de ve 1992’de Amerika Birleşik Devletleri’nde kullanılmaya başlanmıştır (20). İlk olarak kullanım amacı ameliyathanede elektif ventilasyon için olsa da günümüzde acil havayolu yönetiminde, özellikle zor havayolu olgularında sıkça kullanılmaktadır. Kullanılabileceği durumların başında özellikle entübe edilemeyen ve ventilasyon sağlanamayan kritik durumlardaki hastalar gelir.

Klasik LMA uygulamasında öncelikle hasta için uygun boy seçilir. Uygulamadan önce LMA balonundaki hava balon üzerine posteriordan baskı uygulanarak indirilmiş olmalıdır. Ardından balonun posterioruna kayganlaştırıcı sürüldükten sonra hasta için uygun pozisyon olan koklama pozisyonu sağlandıktan sonra uygulamaya başlanır. Uygulayıcının kullanmadığı eliyle ya da bir yardımcı tarafından havayolu açma manevraları uygulanabilir. İşaret parmağı indeks parmak olarak yerleştirilerek hastanın sert damağı üzerinden kaydırılarak hipofarinkse doğru direnç hissedilinceye kadar ilerletilir (Resim 13). Daha sonra LMA balonu şişirilerek ventilasyon yapılır.



Resim 13 Klasik LMA’nın yerleştirilmesi

4.3.3.2. LMA fastrach® (Teleflex Medical Europe Ltd. Westmeath, Ireland) (Intubating Laryngeal Mask Airway; ILMA)

LMA Fastrach, klasik LMA 'nın bir modifikasyonu olup 1997 'de kullanılmaya başlanmıştır. Kolayca ve yüksek oranda başarılı uygulanabilmesinin yanı sıra çok az eğitim gerektirmesi önemli bir özelliğidir. Çocuklar için (yaklaşık 30 – 50 kg) 3 numara, yetişkin için ise 4 ve 5 numara olmak üzere üç boyu bulunmaktadır. Tek kullanımlık ve çok kullanımlık (40 kez) olarak üretilen iki şekli vardır. ILMA'yı oluşturan bölümler, bir handle, havayolu tüpü, distal kaf, şişirme hattı ve balon üzerinde epiglot kaldırıcı bir bardır (Resim 14).



Resim 14 LMA Fastrach®

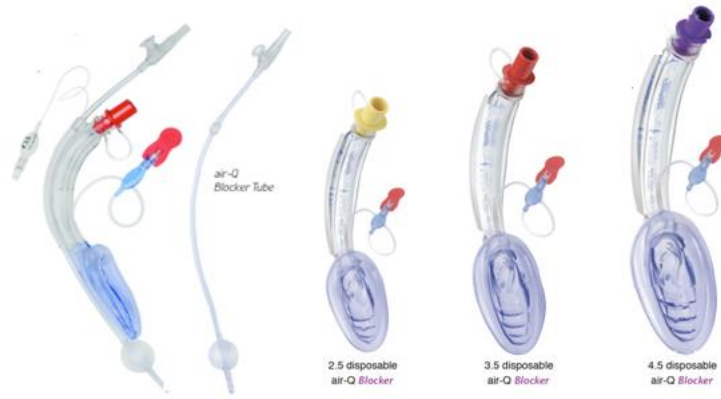
Uygulamaya başlamadan önce balon söndürülür ve ILMA'nın posterioruna kayganlaştırıcı sürülür. ILMA metal (çok kullanımlık) ya da plastik (tek kullanımlık) sapından (handle) tutulur. Daha sonra havayolu tüpünün düz kısmı çeneyle temas edinceye kadar rotasyon yapılmaksızın ağız içine ilerletilir. Sonrasında posterior farinkse doğru dairesel hareketle handledan yardım alınarak döndürülerek yerleştirilir. Son olarak kaf şişirilir ve yerleştirmenin doğruluğu solunum sesleri dinlenerek veya kapnograf ile kontrol edilir. Eğer yeterli ventilasyon sağlanamıyorsa epiglot glottisin üzerinde katlanmış olabilir. Bu sorunu çözmek için aşağı yukarı manevrası gibi ek yöntemlere başvurulabilir (51).

LMA Fastrach, ayrıca entübasyon yapılabilir bir modeldir. ILMA yerleştirilip yeterli oksijen saturasyonu sağlandıktan sonra kör olarak ya da fiberoptik laringoskop yardımıyla entübasyon yapılabilir. Endotrakeal tüp olarak üreticinin ürettiği silikon uçlu tüp (LMA Fastrach ETT®) önerilmekle beraber uygun boyda geleneksel ETT'ler de kullanılabilir (Resim 14). Yerleştirilip yeri doğrulandıktan sonra ETT havayolu tüpünden ilerletilerek trakeaya yerleştirilir. Daha sonra tüpün kafı şişirilip yeri doğrulanır. Endotrakeal tüp trakeaya yerleştirildikten sonra ILMA, ETT trakeada kalacak şekilde çıkarılarak kalıcı entübasyon sağlanabilir. Bunun için ILMA'nın kafı indirilip tüpün üzerinden sıyrılarak çıkartılır. Bu sırada ILMA ile birlikte tüpün çıkmaması için yerinde tutmaya yarayan yine üretici firmanın geliştirdiği stabilizer rod kullanılır (Resim 14).

Baş ve boyun hareketi yapılmaksızın nötral pozisyonda tek elle yerleştirilebildiğinden servikal yaralanmalı hastalarda kullanılabilir. Yine basit dizaynı nedeniyle entübasyon gereken travma hastalarında alanda ETE 'na alternatif olarak kullanılabilir (52).

4.3.3.3. Cookgas Air – Q® (Cookgas LLC, Mercury Medical, Clearwater, FL)

ILMA gibi entübasyon yapabilmek için geliştirilmiş yeni bir SGHA'dır. ILMA'dan farklı olarak 30 kg ağırlığın altındaki çocuklar dahil farklı yaş gruplarına uygun boyları vardır. ILMA kadar rijid olmaması daha uzun süreli uygulamalarda kullanılabileceğini düşündürmektedir. Cookgas air – Q oluşturan bölümler; gövde, ucunda çıkarılabilen bir konnektör, distal kaf, şişirme hattı ve distal kafın ortasında yükseltme rampasıdır (Resim 15). Gövdenin yan tarafında modelin özelliklerini içeren yazılar ve araç takıldıktan sonra üst diş hizasını gösteren iki çizgi bulunmaktadır. Çıkarılabilen konnektörü standart ETT'nin yerleştirilmesine olanak sağlar (53). Yeni geliştirilen formunda (Air – Q® Blocker) aspirasyon için özofagusa katater yerleştirilebilen ek kanal eklenmiştir.



Resim 15 Cookgas air – Q®

Uygulamaya başlamadan önce kaf indirilir ve sırt bölümüne kayganlaştırıcı uygulanır. Daha sonra kayganlaştırıcı sürülen taraf sert damağı sıyrarak şekilde ağız içine sokulur ve ilerletilir. Takıldıktan sonra üst diş seviyesinin aracın yan tarafındaki iki çizgi arasına gelmesi doğru boyutun kullanıldığını ve doğru takıldığını gösterir. Kaf şişirildikten sonra akciğer sesleri dinlenerek ya da kapnograf yardımıyla yeri doğrulanır. Eğer etkili ventilasyon yapılamıyorsa air – Q’nun 4 – 5 cm geri çekilmesi ve jaw trust manevrası uygulayarak tekrar takılması önerilir.

Hastanın yeterli oksijen satürasyonu sağlandıktan sonra kalıcı entübasyon amacıyla kör olarak entübasyon yapılmasına olanak sağlar. Kullanılacak ETT’e kayganlaştırıcı uygulandıktan sonra entübasyon işlemine başlanır. Aracın ucundaki konnektör çıkarıldıktan sonra standart ETT ilerletilerek trakeaya yerleştirilir ve yeri doğrulanır. Ardından tüp kalacak şekilde air – Q çıkarılarak kalıcı entübasyon sağlanır. Tüp trakeaya ilerletilirken aracın içerisinde takılma olur ve trakeaya ilerlemezse yine jaw trust manevrası uygulanarak ilerletilebilir.

Yapılan çalışmalarda, küçük çocuklarda hatta yenidoğanlarda başarılı uygulanabileceği gösterilmiştir (54, 55). Göğüs kompresyonları sırasında kör entübasyon için kullanılabilen diğer cihazlardan daha başarılı olarak kullanılabildiği bildirilmiştir (56).

4.3.3.4. Ambu Aura-i® ve Ambu AuraGain® (Ambu Ltd, St Ives, Cambridge shire, UK)

Ambu firması tarafından üretilen, tek kullanımlık, içinden tüp geçirilerek entübasyon yapılabilen yeni cihazlardır. Her ikisi de anatomik olarak açıldırılmıştır. Bu araçları oluşturan bölümler; anatomik olarak açıldırılmış gövde, ısırma önleyici bariyer, distal kaf ve şişirme hattıdır. Ayrıca Auragain 'de gastrik aspirasyon için kanal bulunur. Aura-i 'nin ısırma önleyici bölümü daha serttir ve beyaz renktedir (Resim 16). Auragain ve Aura-i tek kullanımlıktır ancak Ambu ailesinin diğer üyesi olan Aura-40 tekrar kullanılabilir. Auragain'in sadece 3, 4 ve 5 numaraları bulunurken Aura-i 'nin çocuk boyları da bulunmaktadır.



Resim 16 Ambu Aura-i® ve Auragain®

Uygulamaya başlamadan önce kaf indirilir ve sırt kısmına kayganlaştırıcı sürülür. Aracın düz kısmı çeneye gelene kadar ağız içinde ilerletilir. Daha sonra gövdenin açıldırılmış kısmına uygun şekilde döndürülerek yerleştirilir. Isırma önleyici sert kısım diş seviyesine gelmiş olur. Kaf şişirilir ve akciğerler dinlenerek yeri doğrulanır. Yeterli oksijenizasyon sağlandıktan sonra içinden ETT geçirilerek ETE yapılabilir. Aura-i için daha çok fiberoptik laringoskop kullanarak entübasyon yapılması önerilse de kör olarak da başarılı şekilde entübasyon yapılabilir (56).

4.3.3.5. I-GEL® (Intersurgical Ltd., Wokingham, England)

I-gel, şekil olarak LMA 'ya benzese de üretim tekniği ve kullanımı açısından belirgin olarak farklıdır. Özel yapısı, kolay ve hızlı kullanımı nedeniyle acil havayolu

yönetiminde zor havayolu uygulamalarında kurtarıcı yöntem olarak kullanılabilir. Kardiyak arrest hastalarında kompresyonlara ara verilme süresini kısaltılmak amacıyla kullanılabileceği düşünülmektedir (57). İngiltere’de acil sağlık sisteminde sık kullanılmaktadır ve yüksek başarı oranı ile uygulanabildiği bildirilmiştir (58). İkinci jenerasyon SGHA olarak tanımlanmaktadır. I-gel’in içerdği bölümler; jel benzeri şişirilmesine gerek olmayan kaf, silindirik şekilli rotasyonu kısıtlayan havayolu tüpü, gastrik aspirasyon kanalı ve ısırma önleyici bariyerdir. I-gel’in 2 kg üzeri çocuklar ve 90 kg üzeri yetişkinlere uygun 5 farklı numarası bulunmaktadır. Şeffaf, lateks içermeyen termoplastik elastomer yapıdaki kaf, larinksin etrafını kapatacak şekilde dizayn edilmiştir. Kafın şekli laringeal ve faringeal alanın ayna görüntüsü gibi tasarlanmıştır (Resim 17).



Resim 17 I – Gel®

Uygulamaya ürünün paket açılıp I-Gel ’in koruyucusu çıkarılarak ve koruyucunun işaretli bölgesine steril olarak kayganlaştırıcı sürülerek başlanır. Koklama pozisyonundaki hastaya doğrudan sert damağa doğru uygulanır. Kavisli yapısı sayesinde kolayca ilerletilir. Kesici dişler ısırma koruyucu bölgeye gelecek şekilde yerleştirilir ve sabitlenir. Ardından ventile edilir ve akciğerler dinlenerek yeri doğrulanır. Üretici firma tarafından entübasyon yapılabilme özelliği belirtilmemiştir. Ancak kör entübasyon için kullanılabileceğini gösteren çalışmalar vardır (59).

4.3.3.6. Laryngeal Tube (Laryngeal Tube® (LT; VBM Medizintechnik, Sulz, Germany), King Laryngeal Tube® (King Airway-LTS-D EMS, King Systems, Noblesville, IN))

Avrupa'da Laryngeal Tube (LT), daha popüler olduğu ABD'de King Laryngeal Tube (LTS-D) olarak bilinmektedir. Tek kullanımlık ve tekrar kullanılabilir formları bulunmaktadır. Lateks içermeyen silikondan yapılmıştır. Tekrar kullanılabilir formu 50 kereye kadar kullanılabilir. Tek ya da çift lümenli formları mevcuttur. Çift lümenli formunda aspirasyon için özofagusu açılan ikinci lümen bulunur. Biri özofagus diğeri de farinks balonu olmak üzere iki balonu bulunur. Her iki balonu aynı anda şişirilebilen bir kafı bulunur. Paketi açıldığında bir LT ile birlikte üzerinde renkler işaretlenmiş bir enjektör çıkar. Kaf hacimlerini ezberlemek yerine enjektör üzerindeki renge kadar çekilen havanın verilmesi yeterlidir. Toplam altı farklı boyu bulunmaktadır, her boyutunun BVM bağlantı yeri farklı renktedir (Resim 18).



Resim 18 King LT®

Yerleştirilmesi için hasta koklama pozisyonu ya da nötral pozisyonunda olması tercih edilmelidir. Uç kısmına kayganlaştırıcı sürüldükten sonra üst kesici dişler hizasından sert damağa temas edecek şekilde yerleştirilmeye başlanır. İlerletme yönünün belirlenmesi için üretici tüp üzerine mavi renkte bir işaretleyici yerleştirmiştir. Direnç hissedilene kadar ilerletilir. Renkli bağlantı kısmının altında siyah çizgilerden ikincisine kadar ilerletilir ve sonra enjektörde uygun renge kadar çekilen hava ile balonları şişirilir. Yerleştirmede sorun yaşanması durumunda havayolu açma manevraları yapılabilir.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

5.1. ÇALIŞMA PLANI

Çalışmamız; prospektif, randomize, çapraz geçişli çalışma olarak planlandı ve Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Acil Tıp ABD'nde yapıldı. Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan 31.07.2019 tarih 4906-GOA dosya numarası ve 2019/19-37 karar numarası ile onay alındı.

Çalışma; 36 adet altıncı sınıf tıp fakültesi öğrencisine acil tıp anabilim dalı öğretim görevlisi tarafından SGHA uygulaması ile ilgili standart bir havayolu eğitimi verildikten dört hafta sonra erişkin havayolu mankeni üzerinde üç SGHA'nı kura çekimi ile belirlenmiş gruptaki sıralama ile üç ayrı aşamada (birinci aşama – 1A; SGHA'nın yerleştirilmesi, ikinci aşama – 2A; SGHA içerisinden entübasyonun yapılması ve üçüncü aşama – 3A; SGHA'nın ETT'nün üzerinden çıkarılarak kalıcı entübasyonun sağlanması) uygulaması şeklinde gerçekleştirildi.

5.2. KATILIMCILAR

Katılımcılar Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi altıncı sınıf öğrencileri arasından seçildi. Araştırmaya dahil edilmesi planlanan kişi sayısı; Liu ve arkadaşlarının çalışması örnek alınarak %5 hata payı, %90 güç, 350 son sınıf öğrenci sayısı üzerinden hesaplandı ve 35 katılımcı bulundu. Ancak randomizasyonda altı gruptaki katılımcı sayılarının eşit olması için çalışmaya 36 katılımcı dahil edildi. Dışlama kriterleri; karşılaştırılacak olan üç SGHA'nı daha önce kullanmış olmak ve çalışmaya katılmayı kabul etmemek olarak belirlendi.

Katılımcılar randomize olarak altı gruba ayrıldı (Tablo 7). Katılımcıların grupları ise kura ile belirlendi. Her katılımcıdan kura çekimi sonrası katıldığı gruptaki sırayla SGHA'nı uygulaması istendi.

Tablo 7 Randomizasyon şeması

	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra
Grup 1	LMA Fastrach	Ambu aura – i	Cookgas air – Q
Grup 2	LMA Fastrach	Cookgas air – Q	Ambu aura – i
Grup 3	Ambu aura – i	LMA Fastrach	Cookgas air – Q
Grup 4	Ambu aura – i	Cookgas air – Q	LMA Fastrach
Grup 5	Cookgas air – Q	LMA Fastrach	Ambu aura – i
Grup 6	Cookgas air – Q	Ambu aura – i	LMA Fastrach

5.3. MATERYALLER

Çalışmamızda; SGHA olarak 4 numaralı LMA Fastrach® (Teleflex Medical Europe Ltd. Westmeath, Ireland), 4 numaralı Ambu aura – i® (Ambu Ltd, St Ives, Cambridge shire, UK) ve 3,5 numaralı Cookgas air – Q® (Cookgas LLC; Mercury Medical, Clearwater, FL, USA) kullanıldı. Çalışmada uygulama için Simulaids® erişkin havayolu mankeni (Simulaids, Inc., Saugerties, NY) kullanıldı. Entübasyon işlemi 6.0 numaralı kafalı standart ETT ile gerçekleştirildi. SGHA ile entübasyon işlemi sonrası kalıcı entübasyon sağlanması sırasında ETT'nü sabit tutmak için LMA Fastrach ile birlikte verilen stabilizer rod (Resim 19) kullanıldı.



Resim 19 Stabilizer rod

Araştırma için kullanılan bütün gereçler araştırmacı tarafından temin edilmiş ve hiçbir firma ile çıkar ilişkisi yoktur.

Uygulama sürelerinin belirlenmesi için Samsung® Note 5 cep telefonu kronometresi kullanıldı. Uygulama sırasında kullanılacak olan kayganlaştırıcı jel, enjektör ve BVM gibi araçlar havayolu mankeninin yanında hazır olarak bulunduruldu.

5.4. UYGULAMA VE HESAPLAMALAR

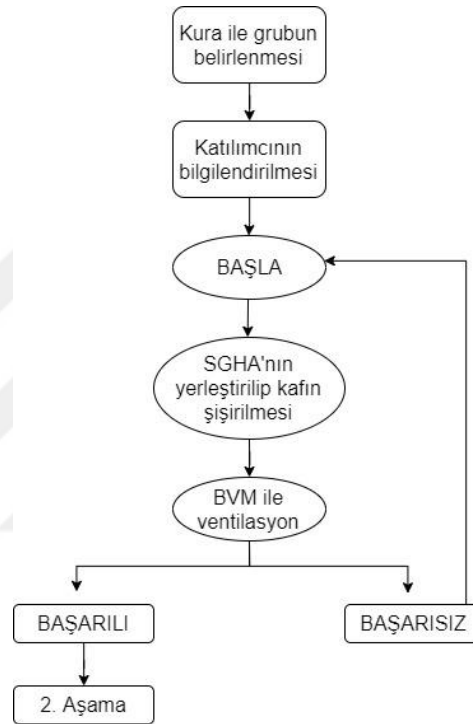
Katılımcılardan onam alındıktan sonra kendilerine temel hava yolu anatomisi, fizyolojisi, patofizyolojisi ile temel ve ileri havayolu yönetimini içeren yaklaşık 30 dakika süren acil tıp ana bilim dalı öğretim görevlisi tarafından standart bir eğitim verildi. Bu eğitimin ardından çalışmada kullanılacak olan üç SGHA'nın kullanımı gösterilerek katılımcıların erişkin havayolu mankeni üzerinde en az bir kez başarılı uygulama yapması sağlandı.

Eğitim verildikten dört hafta sonra katılımcıların grupları kura ile belirlenerek gruplarındaki sıra ile üç SGHA'nı uygulaması istendi. Uygulamaya başlamadan önce dört hafta boyunca araştırmada kullanılan SGHA'lardan herhangi birisini kullanıp kullanmadığı doğrulandı. Ardından uygulamanın yapılacağı sıralama ve komutlar hakkında bilgi verildi. Uygulamaya başlanmadan üç SGHA ve ETT kayganlaştırıcı jel ile yağlandı. Kullanacak gereçler mankenin yanına hazır olarak yerleştirildi.

Başarılı uygulama, akciğerlerin ventile olması olarak belirlendi. Başarısız uygulama ise midenin ventile olması veya akciğerlerin ventile olmaması olarak belirlendi. Ayrıca aşamaların 60 sn içerisinde tamamlanamaması da başarısız

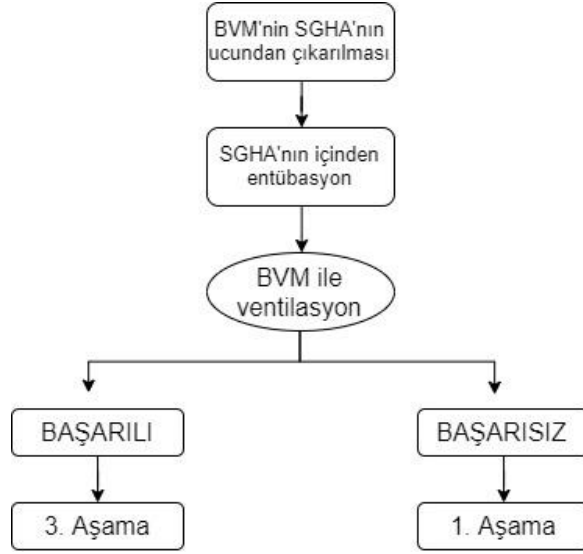
uygulama olarak kabul edildi. Katılımcılara üç aşamanın tamamını ardarda başarılı yapabilmeleri için maksimum üç deneme şansı verildi.

Uygulamanın birinci aşaması (1A) SGHA'nın yerleştirilmesi olarak belirlendi. Birinci aşamada veri toplayıcı başla komutu ile süreyi başlatıp; katılımcı SGHA'nı yerleştirip kafını şişirdikten sonra BVM ile ventilasyona başladığında süre durduruldu. Katılımcı başarılı uygulamış ise süre veri kayıt formuna kaydedildi ve ikinci aşamaya geçildi. Başarısız olunmuşsa birinci aşamanın tekrarlanması istendi (**Şekil 5**).



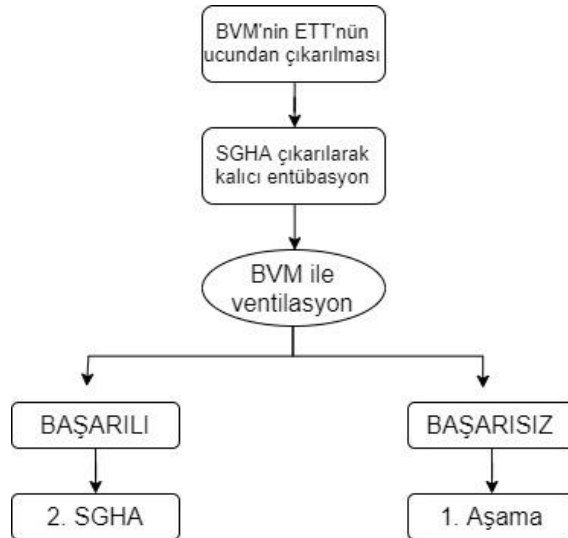
Şekil 5 Uygulama birinci aşaması

Uygulamanın ikinci aşaması (2A) katılımcının SGHA'nın ucundan BVM'yi çıkarması ile başlayıp SGHA'nın içerisinden ETT'nün geçirilip entübasyon yapıldıktan sonra ETT'nin kafı şişirilip BVM ile ventile edildiğinde sonlandı. Başarılı uygulanmış ise süre veri toplama formuna kaydedildi ve üçüncü aşamaya geçmesi istendi. Başarısız uygulama yapılmış ise birinci aşamadan tekrar başlaması istendi (**Şekil 6**).



Şekil 6 Uygulama ikinci aşaması

Uygulamanın üçüncü aşaması (3A) ise balon maskenin ETT'nün ucundan çıkarılması ile başlayıp stabilizer rod yardımıyla ETT'nün trakea içerisinde kalarak SGHA'nın çıkarılması sonrası BVM ile ventile edildiğinde sonlandırıldı. Başarılı uygulanmış ise süre veri toplama formuna kaydedildi. Başarısız uygulanmış ise birinci aşamadan tekrar başlaması istendi. Her üç aşamanın da başarılı yapılması veya üç denemede başarısız olunması durumunda gruptaki sıralamaya göre ikinci SGHA uygulamasına geçilmesi istendi (**Şekil 7**). Bu şekilde üç SGHA'nın da uygulaması istendi ve başarılı olunan uygulamalar sonrası süreler veri toplama formuna kaydedildi.

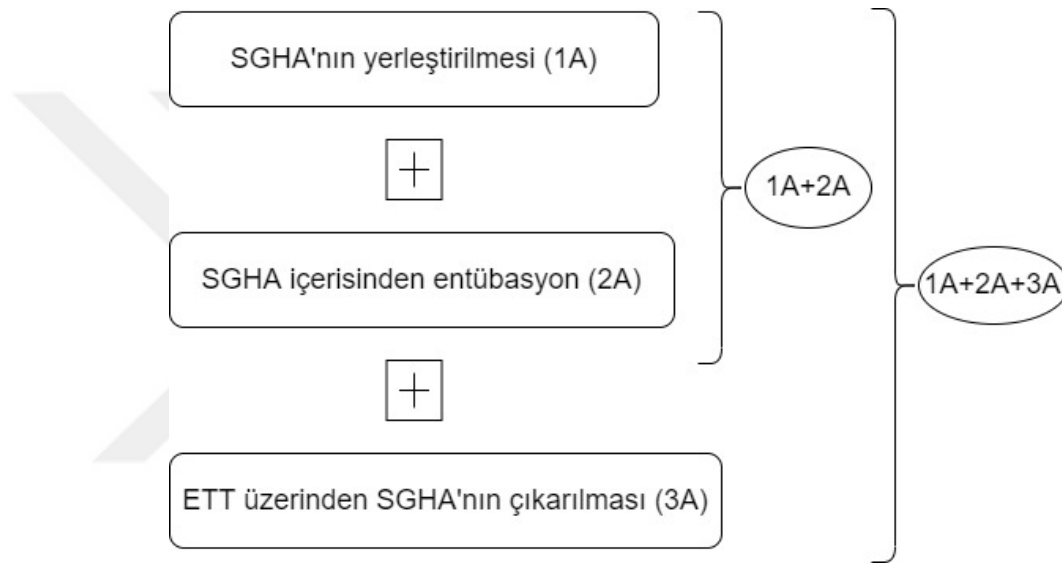


Şekil 7 Uygulama üçüncü aşaması

Ayrıca katılımcıların üç SGHA'nı uyguladıktan sonra her bir aracın uygulama zorluğu ve memnuniyet derecesini beşli likert ölçeğine ("Oldukça zor" (1), "Zor" (2), "Kararsızım" (3), "Kolay" (4), "Oldukça kolay" (5)) göre puanlaması istendi.

Birincil sonlanım; kalıcı entübasyonun sağlanması başarısı ve süresi (üç aşamanın toplamı; $1A+2A+3A$) olarak belirlendi (**Şekil 8**).

İkincil sonlanım; 1A, 2A, 3A, $1A+2A$ başarısı ve süresi katılımcıların karşılaştırılan araçları beşli likert ölçeği ile puanlamaları ve tercihleri olarak belirlendi (**Şekil 8**).



Şekil 8 Birincil ve İkincil sonlanımlar

5.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma verileri "Statistical Package for Social Sciences for Windows 25.0" (IBM Corporation, Armonk, New York, United States) programına kaydedildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. SGHA ile ilgili uygulama süreleri; normal dağılım koşulu sağlandığında Student T Test, sağlanmadığı koşulda Mann Whitney U testi ile yapıldı. Cinsiyet, memnuniyet düzeyi, tercih gibi kategorik değişkenleri arasındaki farklar Ki-Kare Analizi ile test edildi. Değişkenler %95 güven düzeyinde incelendi ve $p<0.05$ anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışmamıza tıp fakültesi altıncı sınıf öğrencisi 36 kişi dahil edildi. Katılımcılardan hiçbiri; eğitim sonrasında karşılaştırılacak olan üç SGHA'nı kullanmadığı ve ayrılmak istemediği için çalışmadan dışlanmadı. Katılımcıların 16'sı kadın (%44,4) ve 20'si erkek (%55,6) ve yaş ortalamaları 24 (23 – 28) idi. Cinsiyetler arası gruplara dağılım, birincil sonlanım ve ikincil sonlanım açısından bakıldığında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Uygulama başarısı: Birincil sonlanım olarak SGHA araçlarını uygulama başarısı değerlendirildiğinde; ILMA ve Air – Q'ı 36 kişinin tamamı başarılı olarak uygularken Aura – i'ı 30 kişi (%83,3) başarılı olarak uygulayabildi (Tablo 8). ILMA ve Air – Q'nun uygulama başarısı Aura – i ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak daha başarılı oldukları saptandı ($p<0,05$). ILMA ve Air – Q'yu katılımcıların 34'ü birinci denemesinde (%94,4) ikisi ise ikinci denemesinde (%5,6) başarılı olarak uygularken Aura – i'ı katılımcıların 15'i birinci denemesinde (%41,7), yedisi ikinci denemesinde (%19,4) ve sekizi ise üçüncü denemesinde (%22,2) başarılı olarak uygulayabildi (Tablo 8).

Tablo 8 SGHA ile kalıcı entübasyon yapılabilme (1A+2A+3A) başarıları

	ILMA n (%)	Aura – i n (%)	Air – Q n (%)
1. deneme	34 (94,4)	15 (41,7)	34 (94,4)
2. deneme	2 (5,6)	7 (19,4)	2 (5,6)
3. deneme	-	8 (22,2)	-
TOPLAM	36 (100)	30 (83,3)	36 (100)

Uygulama süreleri: Birincil sonlanımda 1A+2A+3A başarılı uygulamalarının sürelerine bakıldığında ise; ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 54,4 sn, 55,8 sn ve 58,7 sn olarak ölçüldü. Başarılı uygulama süreleri açısından her üç SGHA arasında anlamlı farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 9).

Tablo 9 SGHA başarılı uygulama süreleri

	1A (sn) median (IQR)	2A (sn) median (IQR)	3A (sn) median (IQR)	1A+2A (sn) median (IQR)	1A+2A+3A (sn) median (IQR)
ILMA	13 (12 – 14,6)	18 (14,1 – 21,8)	24,3 (21 – 29,7)	31,8 (27,7 – 37,9)	54,4 (51,2 – 62,4)
Aura – i	12,4 (11 – 13,6)	17,3* (14,7 – 20,6)	26,3* (21,9 – 31,1)	30,2* (27 – 33,7)	55,8* (48,5 – 64,9)
Air – Q	14,4 (12,9 – 16,4)	17,4 (15 – 19,6)	25,9 (22,6 – 30,3)	33 (28,7 – 35,7)	58,7 (52,9 – 65,1)
	p	p	p	p	p
ILMA vs Aura – i	0,161	0,0959	0,367	0,260	0,964
ILMA vs Air – Q	0,007	0,685	0,368	0,822	0,408
Aura – i vs Air – Q	0,001	0,772	0,974	0,099	0,479

*Altı kişi ilk aşamadan sonrasında başarısız olduğu için n=30 üzerinden hesaplama yapılmıştır.

İkincil sonlanım olarak 1A – birinci aşama başarılarına bakıldığında; 36 kişinin tamamının en az bir en fazla iki deneme ile her üç SGHA'nı da başarılı olarak uyguladıkları görüldü (Tablo 10). Katılımcıların tamamı Aura – i ve Air – Q'yu birinci denemede başarılı olarak uygularken ILMA'yı 34 kişi (%94,4) birinci denemesinde iki kişi (%5,6) ise ikinci denemesinde başarılı olarak uyguladı (Tablo 10). Üç SGHA arasında birinci aşamanın uygulama başarıları karşılaştırıldığında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo 10 SGHA yerleştirme (1A) başarıları

	ILMA	Aura – i	Air – Q
	n (%)	n (%)	n (%)
1. deneme	34 (94,4)	36 (100)	36 (100)
2. deneme	2 (5,6)	-	-
3. deneme	-	-	-
TOPLAM	36 (100)	36 (100)	36 (100)

Başarılı sonlanan 1A sürelerinin ortancalarına bakıldığında ise; ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 13 sn, 12,4 sn ve 14,4 sn olarak ölçüldü (Tablo 9). Bu aşamada ILMA ile Aura – i arasında anlamlı fark saptanmazken ($p>0,05$), her iki SGHA'nın Air – Q'ya göre anlamlı derecede daha hızlı uygulandığı saptandı ($p<0,05$) (Tablo 9).

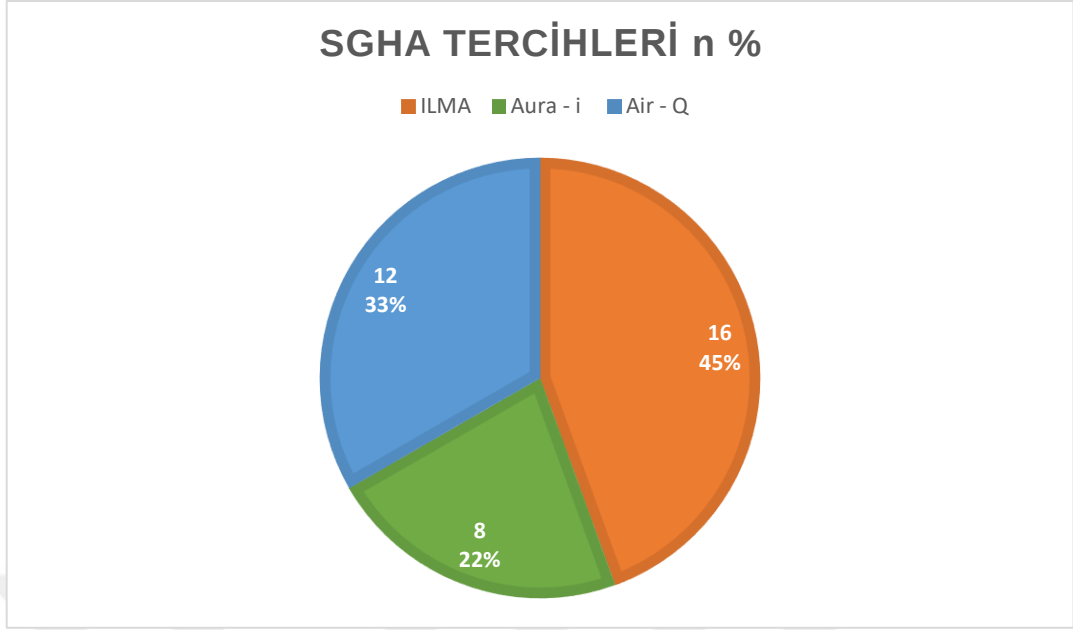
İkincil sonlanım olarak 2A – ikinci aşama başarılarına bakıldığında; birinci aşamayı başarılı olarak tamamladıktan sonraki deneme ilk deneme olarak kabul edildiğinde, ILMA ve Air – Q'yu 36 kişinin tamamının birinci ve ikinci denemelerinde başarılı olarak uyguladıkları ve Aura – i'ı 30 kişinin (%83,3) başarılı uyguladıkları görüldü (Tablo 11). İkinci aşamada; Air – Q'yu 34 kişi (%94,4) birinci denemesinde iki kişi (%5,6) ikinci denemesinde başarılı uygularken, Aura – i'ı 15 kişi (%41,7) birinci denemesinde, yedi kişi (%19,4) ikinci denemesinde ve sekiz kişi (%22,2) üçüncü denemesinde başarılı uyguladıkları görüldü (Tablo 11). Üç SGHA arasında ikinci aşamanın uygulama başarıları karşılaştırıldığında ILMA ve Air – Q'nun anlamlı olarak Aura – i'dan daha başarılı oldukları görüldü. ($p<0,05$).

Tablo 11 SGHA içerisinde ETT geçirilerek entübasyon yapılabilme (2A) başarıları

	ILMA	Aura – i	Air – Q
	n (%)	n (%)	n (%)
1. deneme	36 (100)	15 (41,7)	34 (94,4)
2. deneme	-	7 (19,4)	2 (5,6)
3. deneme	-	8 (22,2)	-
TOPLAM	36 (100)	30 (83,3)	36 (100)

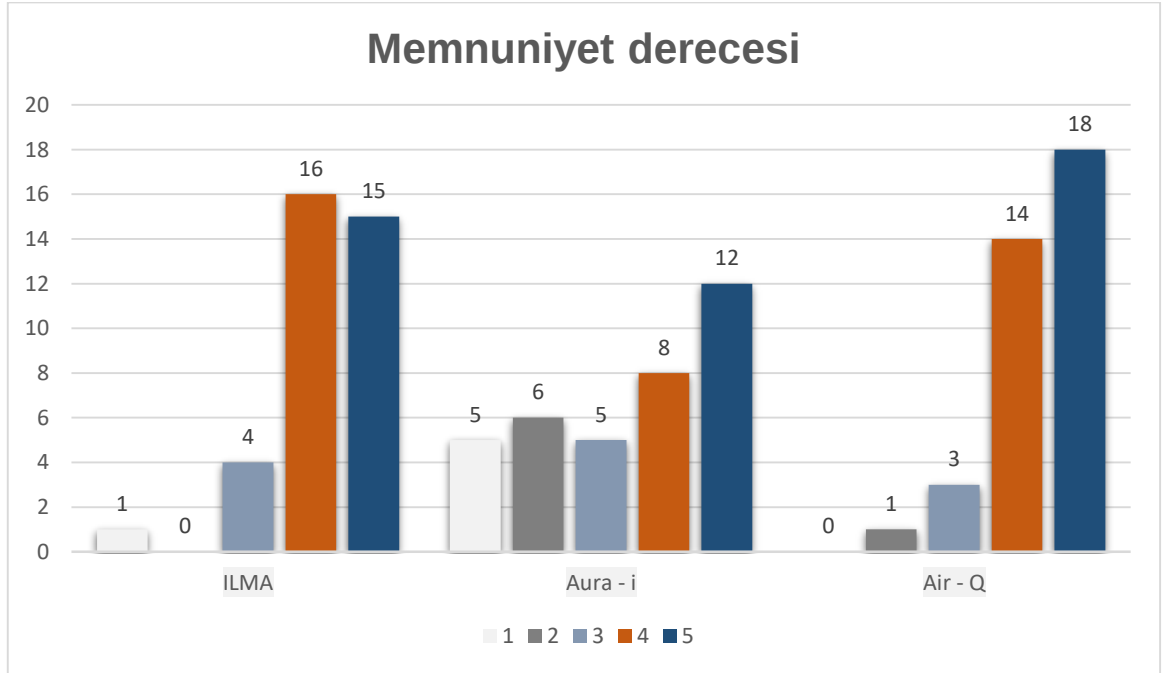
Başarılı sonlanan 2A sürelerinin ortancalarına bakıldığında; ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 18 sn, 17,3 sn ve 17,4 sn olarak ölçüldü (Tablo 9). Bu aşamada üç SGHA arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 9). SGHA başarılı uygulandıktan sonra içerisinde başarılı olarak ETT geçirilerek (1A+2A) sonlanan uygulamaların sürelerinin ortancalarına bakıldığında ise; ILMA, Aura – i ve Air – Q için sırasıyla 27,7 sn, 27 sn ve 28,7 sn olarak ölçüldü ve üç SGHA arasında anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 9).

SGHA Memnuniyeti: Katılımcılara “üç SGHA’ndan hangisini tercih ederdiniz?” diye sorulduğunda 16’sı (%44,4) ILMA, sekizi (%22,2) Aura – i ve 12’si (%33,3) Air – Q tercih edeceklerini belirtti. (Grafik 1). ILMA ve Air – Q’nun Aura – i’ye göre anlamlı olarak daha fazla tercih edildiği saptanırken ($p<0,05$), ILMA ile Air – Q arasında anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0,05$).



Grafik 1 SGHA tercihler

Katılımcıların üç SGHA ile ilgili memnuniyetlerini beşli likert ölçeğine göre puanlamaları istendiğinde ise Air – Q’yu anlamlı olarak daha yüksek puanladıkları görüldü ($p<0,05$). En yüksek memnuniyet puanı olan (5)’i en fazla alan Air – Q ($n=18$, %50) olurken, en düşük puan olan (1)’i ise en fazla alan Aura – i ($n=5$, %13,9) oldu (Grafik 2).



Grafik 2 SGHA memnuniyet derecesi

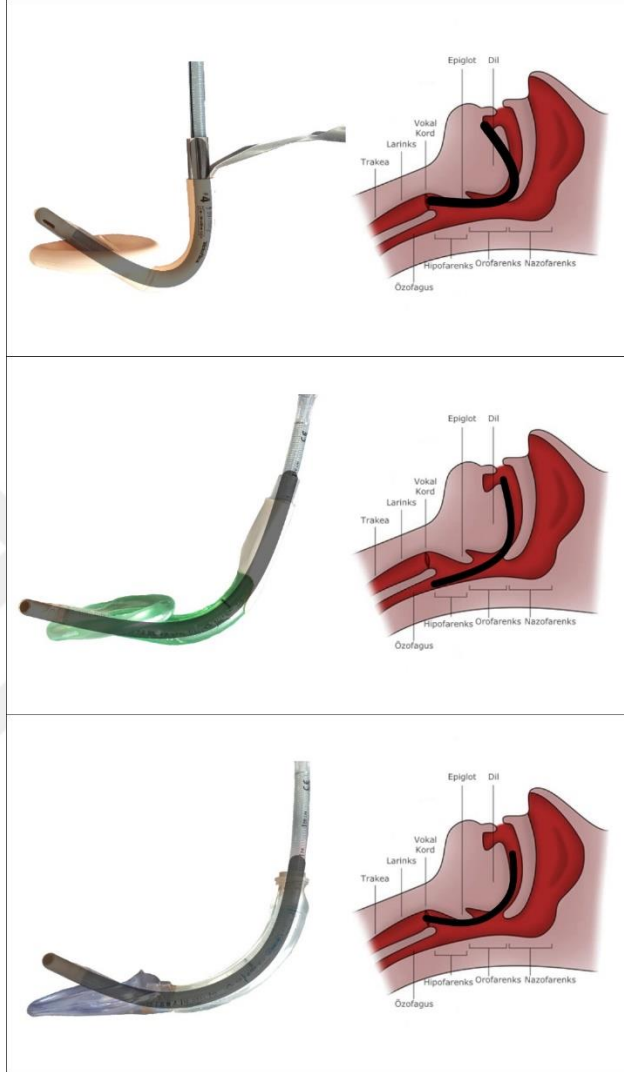
7. TARTIŞMA

Acil serviste ileri havayolu sağlanması gereken hastalar için ETE altın standart uygulamadır. SGHA'ları acil serviste başarısız veya zor havayolu olgularında iyi bir alternatiftir. Bu araçların kullanılmasıyla geçici olarak hasta solutulabilir ve kalıcı havayolu güvenliği sağlanıncaya kadar zaman kazanılabilir. American Heart Association – Advanced Cardiovascular Life Support (AHA – ACLS) klavuzunun 2019 odaklanmış güncellemesine göre ileri havayolu sağlanacak hastalarda ilk tercih olarak ETE veya SGHA kullanılabilir (2015'te sınıf 2B olan öneri 2019'da sınıf 2A olarak güncellendi) (60). Özellikle havayolu yönetimi konusunda deneyimsiz uygulayıcıların ileri havayolu sağlanacak hastalarda ilk tercih olarak SGHA kullanması, hastanın daha hızlı ventile edilmesini sağlayabilir. SGHA tercihi olarak da kalıcı havayoluna olanak sağlayan entübasyon yapılabilen SGHA kullanılması entübasyon sonrası hastanın yönetimi sırasında avantaj sağlayabilir. Entübasyon yapılabilen SGHA ile kör olarak veya fiberoptik bronkoskop yardımıyla entübasyon yapılabilir. Acil servislerde fiberoptik bronkoskop yaygın olarak bulunmadığı göz önünde bulundurulursa kör entübasyon başarısı yüksek olan SGHA'larının kullanılmasının avantajlı olacağı düşünülebilir.

Entübasyon yapılabilen SGHA kullanımı 1997'de ILMA'nın bulunması ile başlamıştır (53). Daha sonra cookgas, laringeal tüp, ambu aura – i ve ambu auragain gibi yeni araçlar üretilip kullanılmaya başlanmıştır. Bu araçların birbirlerine üstünlüğü halen net olarak gösterilememiştir (53). Hangi SGHA ile daha iyi ve daha hızlı entübasyon yapılabildiğini belirlemek için çok sayıda çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Biz, bu amaçla LMA Fastrach, Ambu aura – i ve Cookgas air – Q'yu entübasyon başarı ve süreleri açısından birbirleri ile karşılaştırdık.

Entübasyon yapılabilen SGHA'nı karşılaştırdığımız çalışmamızın sonuçlarına baktığımızda; kalıcı entübasyon sağlama (1A+2A+3A) başarısı bakımından ILMA (36/36) ve Air – Q'nun (36/36) Aura – i'ye (30/36) göre anlamlı olarak daha başarılı olduğu; ancak başarılı uygulamaların süreleri bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı. Aura – i ile kör entübasyon yapılabilmesinde diğerlerine göre daha başarısız olunmasının nedeni ETT'nü trakeaya yönlendirmede ILMA ve Air – Q'den daha yetersiz olması olabilir (Resim 20). ILMA; ETT'nü trakeaya yönlendirmek için açısı

daraltılmış ve rijit olması için demirden yapılmış bir gövdeye sahiptir. (Resim 20). Air – Q’da ise gövdesinin sonunda ETT’nü trakeaya yönlendirmek için rampa şeklinde çıkıntı eklenmiştir (Resim 20). Aura – i ETT’yi trakeaya yeterince yönlendiremiyor olabilir.



Resim 20 SGHA’larının açılanmaları

Aura – i ile entübasyon yapılmasındaki bu dezavantajı fiberoptik bronkoskop kullanılarak aşılabılır. Bu konuda literatüre baktığımızda Artime ve ark. (61) yaptığı bir çalışmada; Aura – i’nin fiberoptik yardımıyla entübasyon başarısı ile ILMA’nın kör entübasyon başarısı karşılaştırmış; sonuç olarak entübasyon başarıları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak ILMA ile kör entübasyonun, Aura – i’nin bronkoskop yardımıyla entübasyonundan daha hızlı olduğu saptanmıştır. Schiewe ve ark. (62) ile Anand ve ark. (63) yaptıkları çalışmalara baktığımızda; ILMA ile Aura – i’nin kör entübasyon başarıları ve süreleri karşılaştırılmış ve ILMA’nın Aura – i’den daha başarılı

ve daha hızlı olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda ILMA ve Aura – i'nin kör entübasyon başarılarına baktığımızda ILMA anlamlı olarak daha başarılı iken süreleri arasında anlamlı farklılık olmadığını görmekteyiz. Bu sonuçlara bakıldığında çalışmamızın sonuçları literatür ile uyumlu olduğu görülmekte ve Aura – i entübasyon için kullanılacaksa fiberoptik bronkoskop yardımıyla entübasyon yapılması başarı şansını artıracaktır denilebilir.

SGHA uygulama (1A) başarı ve süreleri açısından ILMA ile Aura – i'nin karşılaştırmalarına baktığımızda ise; Schiwe ve ark. (62) yaptığı çalışmaya göre başarıları açısından iki araç arasında anlamlı fark yokken başarılı uygulama süreleri açısından ILMA'nın Aura – i'dan daha hızlı olduğu görülmüştür. Anand ve ark. (63) yaptığı çalışmaya göre ise; 1A başarı ve süreleri arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise; 1A başarıları açısından anlamlı farklılık yokken 1A süreleri açısından Aura – i'nin ILMA'dan anlamlı olarak daha hızlı olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre hastanın geçici olarak ventile edilmesi planlanıyorsa ve içinden ETT geçirilmeden sadece SGHA olarak kullanılacaksa ILMA veya Aura – i kullanılabilir denilebilir. Bunlara ek olarak yine çalışmamızda kullandığımız SGHA olan Air – Q'ya baktığımızda 1A başarıları açısından ILMA ve Aura – i'dan anlamlı farklılık yok iken 1A süresi açısından Aura – i'dan anlamlı olarak daha yavaş olduğunu görmekteyiz.

Entübasyon yapılabilen SGHA kullanılacağında ilk üretilen ve yaygın olarak kullanılan araç ILMA'dır (53). Bununla beraber; entübasyon yapılabilen diğer bir SGHA Air – Q'nun, ILMA'ya iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla literatürde yapılmış birçok çalışma vardır (53, 64-67).

Badawi ve ark. (64) yaptığı çalışmaya baktığımızda; ILMA ile Air – Q'nun entübasyon (1A+2A) başarıları ve süreleri arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Entübasyon sonrası SGHA'nın çıkarılması (3A) sırasında her iki araçta da sorun yaşanmadığı görülmüştür. SGHA yerleştirilmesi (1A) başarı ve süreleri arasında da anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak SGHA yerleştirildikten sonra içerisinden ETT geçirilmesi aşamasında (2A) Air – Q'nun anlamlı olarak ILMA'dan daha hızlı olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamızda farklı olarak 1A başarıları arasında fark yokken, 1A basamağını uygulama süresi açısından Air – Q'da diğerlerinden daha

uzun sürede uygulanabildi. Diğer sürelerde ise (2A, 1A+2A, 1A+2A+3A) farklılık saptanmadı.

Abdel-Halim ve ark. (65) yaptığı çalışmaya bakıldığında ILMA ile Air – Q'nun fiberoptik yardımıyla entübasyon başarı ve sürelerinin karşılaştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre SGHA aracı yerleştirilmesi (1A) ve içerisinden ETT geçirilmesi (2A) başarıları arasında anlamlı farklılık yok iken, uygulama süreleri açısından her iki aşama için de Air – Q'nun ILMA'dan anlamlı olarak daha hızlı olduğu görülmüştür.

Karim ve ark. (53) yaptığı çalışmaya baktığımızda; entübasyon (1A+2A) başarılarında ILMA anlamlı olarak Air – Q'dan daha başarılı olduğu görülmüştür. Ancak SGHA yerleştirilmesi (1A), içerisinden ETT geçirilmesi (2A) ve toplam (1A+2A) süreleri açısından anlamlı farklılık görülmemiştir.

Neoh ve ark. (66) yaptığı çalışmaya baktığımızda; SGHA yerleştirme (1A) başarıları arasında anlamlı farklılık yok iken, içerisinden ETT geçirilerek entübasyon yapma (2A) başarıları açısından ILMA Air – Q'dan anlamlı olarak daha başarılı olduğu görülmüştür.

Erlacher ve ark. (68) yaptığı çalışmaya baktığımızda; entübasyon (1A+2A) başarıları açısından ILMA anlamlı olarak Air – Q'dan daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bizim çalışmamızda ise; SGHA yerleştirilmesi (1A), içerisinden ETT yerleştirilerek entübasyon yapılması (2A) ve SGHA çıkarılarak kalıcı entübasyon sağlanması (3A) başarıları arasında ILMA ile Air – Q arasında anlamlı farklılık yoktur. Entübasyon ve kalıcı entübasyon sağlama süreleri arasında da anlamlı farklılık yok iken SGHA yerleştirilmesi sürelerine bakıldığında ILMA'nın Air – Q'dan anlamlı olarak daha hızlı olduğunu görmekteyiz. Çalışmamızın birincil sonuçlarına bakıldığında Badawi ve ark. (64) ve Abdel-Halim ve ark. (65) çalışmaları ile benzer sonuçlar elde ettiğimiz görülmektedir. Bununla birlikte çalışmamızın sonuçlarının literatürdeki birçok çalışma ile aralarında farklılıklar olduğu da görülmektedir. Bu nedenle hangi SGHA'nın entübasyon başarısının iyi olduğuna karar verebilmek için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Çalışmamız ile karşılaştırdığımız literatürdeki diğer çalışmalar daha çok anesteziistlerle ve elektif ameliyat yapılan hastalarda yapılmıştır. Bizim çalışmamız ise

deneyimsiz uygulayıcılarla havayolu mankeni üzerinde yapılmıştır. Bu farklılıklar çalışmaların sonuçlarını etkileyebileceği akılda tutulmalıdır.

Literatürdeki çalışmaların çoğu karşılaştırılan SGHA'nın uygulama kolaylıklarını değerlendirdikleri görülmektedir. Çalışmaların çoğunluğunda katılımcılara hangi SGHA tercih edecekleri sorulmadığını görmekteyiz. Ancak Lloyd ve ark. (69) yaptığı çalışmada Aura – i, ILMA ve i – gel karşılaştırılmış, çalışma sonunda katılımcılara hangi SGHA'nı tercih ederdiniz diye sorulmuş ve çalışmanın sonucunda katılımcılar anlamlı olarak ILMA'yı Aura – i'dan daha fazla tercih ettiği görülmüştür. Bizim çalışmamızda da bu çalışma ile benzer şekilde katılımcılar ILMA'yı anlamlı olarak Aura – i'dan daha fazla tercih ettikleri görülmektedir. Çalışmamızda ek olarak Air – Q'yu da anlamlı olarak Aura – i'dan daha fazla tercih ettiklerini ve ILMA ile Air – Q arasında farklılık olmadığını görmekteyiz.

8. KISITLILIKLAR

Çalışmamız manken çalışması olup, mankenin havayolu anatomisine ve insan havayolu ile eşdeğer olmamasına bağlı olarak sonuçlar etkilenmiş olabilir. Bu araçların insanlarda kullanımı ile ilgili çalışmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca SGHA'nın manken üzerine uygulanması insana uygulanmasından daha hızlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (70).

Çalışmamızda standart erişkin havayolu mankeni kullanıldı. Çocuklar için ya da zor havayolu olan durumlar için genelleme yapılamaz.

Çalışmamızda ETT olarak 6 nolu standart tüp kullandık. Daha büyük ETT'leri SGHA içerisinde ilerletmek ve trakeaya yerleştirmenin daha zor olabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca çalışmamızda ETT içerisine stile kullanmadık. Stile geçirilmiş olan ETT ile entübasyon başarılarını karşılaştıran çalışmalar vardır (71).

9. SONUÇ

Çalışmamızın sonuçlarına göre; deneyimsiz uygulayıcılar ileri havayolu yönetiminde SGHA'ndan ILMA, Air – Q ve Aura – i hastanın ventile edilmesi amacıyla güvenle kullanabileceği söylenebilir. SGHA yerleştirme süresi açısından ILMA ve Aura – i, Air – Q'dan daha kısa sürede yerleştirildiğini gözlemledik. Ancak hasta ventile edildikten sonra ETE ve kalıcı entübasyon sağlanması amaçlanıyorsa entübasyon yapılabilen SGHA'ndan ILMA ve Air – Q tercih edilmesi daha akıllıca olacaktır denilebilir. Araştırma sonuçlarımıza göre; kullanıcı memnuniyeti açısından ILMA ve Air – Q, Aura – i'den daha başarılı olduğu görülmüştür.

10. KAYNAKLAR

1. Oray NÇ. Yardımcı Havayolu Cihazları. Türkiye klinikleri, 2015;1(1):9-17.
2. Thoeni N, Piegeler T, Brueesch M, Sulser S, ve ark. Incidence of difficult airway situations during prehospital airway management by emergency physicians – a retrospective analysis of 692 consecutive patients. Resuscitation. 2015;90:42-5.
3. Mosier JM, Stolz U, Chiu S, Sakles JC. Difficult airway management in the emergency department: GlideScope videolaryngoscopy compared to direct laryngoscopy. The Journal of emergency medicine. 2012;42(6):629-34.
4. Gruber C, Nabecker S, Wohlfarth P, Ruetzler A ve ark. Evaluation of airway management associated hands – off time during cardiopulmonary resuscitation: a randomised manikin follow-up study. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine. 2013;21:10.
5. Robak O, Leonardelli M, Zedtwitz-Liebenstein K, Rutzler K ve ark. Feasibility and speed of insertion of seven supraglottic airway devices under simulated airway conditions. Canadian Journal of Emergency Medicine. 2012;14(6):330-4.
6. Bayram B. Supraglottik Havayolu Araçları. Türkiye klinikleri, 2015;1(1):18-28.
7. Bielski A, Rivas E, Ruetzler K, Smereka J ve ark. Comparison of blind intubation via supraglottic airway devices versus standard intubation during different airway emergency scenarios in inexperienced hand: Randomized, crossover manikin trial. Medicine. 2018;97(40).
8. Sungur M. Hava Yolu Açma Teknikleri. Yoğun Bakım Dergisi. 2001;1(2):75-83.
9. Barash PG. Clinical anesthesia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
10. Janfaza P, Montgomery WW, Randolph EW. Baş ve Boyunun Cerrahi Anatomisi. İstanbul Nobel Tıp Kitapevi. 2002:438-40.
11. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Clinical anesthesiology: Lange Medical Books/McGraw-Hill New York; 2006.

12. Spicuzza L, Caruso D, Di Maria G. Obstructive sleep apnoea syndrome and its management. *Therapeutic advances in chronic disease*. 2015;6(5):273-85.
13. Sancak B, Cumhur M. Fonksiyonel Anatomi. Baskı ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayın ve İletişim AŞ Yayınları, Ankara. 1999:152-5.
14. Sancak B, Cumhur M. Fonksiyonel Anatomi Bas Boyun ve İç Organlar. Baskı ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayın ve İletişim AŞ Yayınları, Ankara. 1. 1999:333-8.
15. Wong E, Ng YY. The difficult airway in the emergency department. *International journal of emergency medicine*. 2008;1(2):107-11.
16. Katz JA. 4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society Major Complications of Airway Management in the United Kingdom. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2012;116(2):496-.
17. Von Ungern – Sternberg BS, Erb TO, Reber A, Frei FJ. Opening the upper airway–airway maneuvers in pediatric anesthesia. *Pediatric Anesthesia*. 2005;15(3):181-9.
18. Prasarn ML, Horodyski M, Scott NE, Konopka G ve ark. Motion generated in the unstable upper cervical spine during head tilt–chin lift and jaw thrust maneuvers. *The Spine Journal*. 2014;14(4):609-14.
19. Baskett TF. Arthur Guedel and the oropharyngeal airway. *Resuscitation*. 2004;63(1):3-5.
20. Roberts JR, Hedges JR. Roberts and Hedges' Clinical Procedures in Emergency Medicine E-Book: Elsevier Health Sciences; 2013.
21. Ganesh A, Armstead VE, Williams MJ. Oropharyngeal airway. Google Patents; 2007.
22. Bajaj Y, Gadepalli C, Knight LJ. Securing a nasopharyngeal airway. *The Journal of Laryngology Otology*. 2008;122(7):733-4.
23. Bullard D, Brothers K, Davis C, Kingsley E ve ark. Contraindications to nasopharyngeal airway insertion. *Nursing*. 2012;42(10):66-7.

24. Muzzi DA, Losasso TJ, Cucchiara RF. Complication from a nasopharyngeal airway in a patient with a basilar skull fracture. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 1991;74(2):366-7.
25. Dörge V, Ocker H, Hagelberg S, Wenzel V ve ark. Smaller tidal volumes with room-air are not sufficient to ensure adequate oxygenation during bag–valve–mask ventilation. *Resuscitation*. 2000;44(1):37-41.
26. Golzari SE, Soleimanpour H, Mehryar H, Salarilak S ve ark. Comparison of three methods in improving bag mask ventilation. *International journal of preventive medicine* 2014;5(4):489.
27. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR ve ark. Part 7: adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015;132(18_suppl_2):S444-S64.
28. Joffe AM, Hetzel S, Liew EC. A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed “EC-clamp” technique for mask ventilation in the apneic unconscious person. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2010;113(4):873-9.
29. Gerstein NS, Carey MC, Braude DA, Tawil I ve ark. Efficacy of facemask ventilation techniques in novice providers. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2013;25(3):193-7.
30. Rajajee V. Airway safety in the neurocritical care unit. *Neurointensive Care: Springer*; 2015. p. 19-42.
31. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD ve ark. 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(2):251-70.
32. McGillicuddy DC, de La Pena J, Goudie JS, Fisher J ve ark. Adherence to dose of succinylcholine and etomidate in the emergency department. *Western Journal of Emergency Medicine*. 2010;11(5):432.

33. Walls RM, Murphy MF. Identification of the difficult and failed airway. *Manual of Emergency Airway Management*. 2012:12-3.
34. Brown III CA, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM ve ark. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Annals of Emergency Medicine*. 2015;65(4):363-70. e1.
35. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, Brock-Utne JG ve ark. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. *Obesity Surgery*. 2004;14(9):1171-5.
36. McElwain J, Malik MA, Harte BH, Flynn NH ve ark. Determination of the optimal stylet strategy for the C-MAC® videolaryngoscope. *Anaesthesia*. 2010;65(4):369-78.
37. Healy DW, Maties O, Hovord D, Kheterpal S. A systematic review of the role of videolaryngoscopy in successful orotracheal intubation. *BMC Anesthesiology*. 2012;12(1):32.
38. Howard-Quijano KJ, Huang YM, Matevosian R, Kaplan MB ve ark. Video-assisted instruction improves the success rate for tracheal intubation by novices. *British Journal of Anaesthesia*. 2008;101(4):568-72.
39. Ahmed-Nusrath A. Videolaryngoscopy. *Current Anaesthesia Critical Care*. 2010;21(4):199-205.
40. Cavus E, Kieckhafer J, Doerges V, Moeller T ve ark. The C-MAC videolaryngoscope: first experiences with a new device for videolaryngoscopy-guided intubation. *Anaesthesia Analgesia*. 2010;110(2):473-7.
41. Hirabayashi Y, Kuratani N, Masaki E. Glidescope cobalt videolaryngoscope. Masui. *The Japanese journal of anesthesiology*. 2013;62(2):233-8.
42. Taylor AM, Peck M, Launcelott S, Hung OR ve ark. 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.

43. Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ ve ark. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1998;45(8):757-76.
44. Koerner IP, Brambrink AM. Fiberoptic techniques. *Best practice & research Clinical anaesthesiology*. 2005;19(4):611-21.
45. Güngör F, Kiliç T. Fiberoptik Laringoskopi. *Türkiye Klinikleri Emergency Medicine-Special Topics* 2015;1(1):60-8.
46. Bair AE, Filbin MR, Kulkarni RG, Walls RM. The failed intubation attempt in the emergency department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. *The Journal of Emergency Medicine*. 2002;23(2):131-40.
47. Walls RM, Brown III CA, Bair AE, Pallin DJ. Emergency airway management: a multi-center report of 8937 emergency department intubations. *The Journal of Emergency Medicine*. 2011;41(4):347-54.
48. Holst M, Halbig I, Persson A, Schiratzki H. The Cricothyroid Muscle after Cricothyroidotomy A Porcine Experimental Study. *Acta oto – laryngologica*. 1989;107(1-2):136-40.
49. Walls RM, Murphy MF. *Manual of emergency airway management*: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
50. Yeung J, Chilwan M, Field R, Davies R ve ark. The impact of airway management on quality of cardiopulmonary resuscitation: an observational study in patients during cardiac arrest. *Resuscitation*. 2014;85(7):898-904.
51. Ostermayer DG, Gausche-Hill M. Supraglottic airways: the history and current state of prehospital airway adjuncts. *Prehospital Emergency Care*. 2014;18(1):106-15.
52. Young B. The intubating laryngeal-mask airway may be an ideal device for airway control in the rural trauma patient. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2003;21(1):80-5.

53. Karim Y, Swanson DE. Comparison of blind tracheal intubation through the intubating laryngeal mask airway (LMA Fastrach™) and the Air-Q™. *Anaesthesia*. 2011;66(3):185-90.
54. Jagannathan N, Sohn LE, Mankoo R, Langen KE ve ark. A randomized crossover comparison between the Laryngeal Mask Airway-Unique™ and the air-Q Intubating Laryngeal Airway in children. *Pediatric Anesthesia*. 2012;22(2):161-7.
55. Sinha R, Ray BR. Evaluation of air-Q™ intubating laryngeal airway as a conduit for tracheal intubation in infants—a pilot study. *Pediatric Anesthesia*. 2012;22(2):156-60.
56. Komasaawa N, Ueki R, Kaminoh Y, Nishi S-i. Evaluation of chest compression effect on airway management with air-Q®, aura-i®, i-gel®, and Fastrack® intubating supraglottic devices by novice physicians: a randomized crossover simulation study. *Journal of Anesthesia*. 2014;28(5):676-80.
57. Wiese CHR, Bahr J, Popov AF, Hinz JM ve ark. Influence of airway management strategy on “no-flow-time” in a standardized single rescuer manikin scenario (a comparison between LTS-D™ and I-gel). *Resuscitation*. 2009;80(1):100-3.
58. Duckett J, Fell P, Han K, Kimber C ve ark. Introduction of the i-gel supraglottic airway device for prehospital airway management in a UK ambulance service. *Journal of Emergency Medicine*. 2014;31(6):505-7.
59. Liu Z-J, Yi J, Chen W-Y, Zhang X-H ve ark. Comparison of learning performance of 2 intubating laryngeal mask airways in novice: A randomized crossover manikin study. *Medicine*. 2017;96(19).
60. Panchal AR, Berg KM, Hirsch KG, Kudenchuk PJ ve ark. 2019 American Heart Association Focused Update on Advanced Cardiovascular Life Support: Use of Advanced Airways, Vasopressors, and Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation During Cardiac Arrest: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2019:CIR. 0000000000000732.

61. Artime CA, Altamirano A, Normand KC, Ferrario L ve ark. Flexible optical intubation via the Ambu Aura-i vs blind intubation via the single-use LMA Fastrach: a prospective randomized clinical trial. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2016;33:41-6.
62. Schiewe R, Stoeck M, Gruenewald M, Hoecker J ve ark. A comparison of blind intubation with the intubating laryngeal mask FASTRACH™ and the intubating laryngeal mask Ambu Aura-i™ a prospective randomised clinical trial. *BMC Anesthesiology*. 2019;19(1):44.
63. Anand L, Singh M, Kapoor D, Singh A. Comparative evaluation of Ambu Aura-i and Fastrach™ intubating laryngeal mask airway for tracheal intubation: A randomized controlled trial. *Journal of Anaesthesiology: Clinical pharmacology*. 2019;35(1):70.
64. Badawi R, Mohamed NN, Al-Haq MMA. Tips and tricks to increase the success rate of blind tracheal intubation through the Air-Q™ versus the intubating laryngeal mask airway Fastrach™. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2014;30(1):59-65.
65. Abdel-Halim TM, Abo El Enin MA, Elgoushi MM, Afifi MG ve ark. Comparative study between Air-Q and Intubating Laryngeal Mask Airway when used as conduit for fiber-optic. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. 2014;30(2):107-13.
66. Neoh EU, Choy YC. Comparison of the air-Q ILA™ and the LMA-Fastrach™ in airway management during general anaesthesia. *Southern African Journal of Anaesthesia: Analgesia*. 2012;18(3):150-5.
67. Erlacher W, Tiefenbrunner H, Kastenbauer T, Schwarz S ve ark. CobraPLUS and Cookgas air-Q versus Fastrach for blind endotracheal intubation: a randomised controlled trial. *European journal of anaesthesiology*. 2011;28(3):181-6.
68. Erlacher W, Tiefenbrunner H, Kästenbauer T, Schwarz S ve ark. CobraPLUS and Cookgas air-Q versus Fastrach for blind endotracheal intubation: a randomised controlled trial. *European journal of anaesthesiology*. 2011;28(3):181-6.

69. de Lloyd LJ, Subash F, Wilkes AR, Hodzovic I. A comparison of fiberoptic-guided tracheal intubation through the Ambu® Aura-i™, the intubating laryngeal mask airway and the i-gel™: a manikin study. *Anaesthesia*. 2015;70(5):591-7.
70. Gatward JJ, Thomas MJC, Nolan JP, Cook TM. Effect of chest compressions on the time taken to insert airway devices in a manikin. *British journal of anaesthesia*. 2007;100(3):351-6.
71. Sharma MU, Gombar S, Gombar KK, Singh B ve ark. Endotracheal intubation through the intubating laryngeal mask airway (LMA-Fastrach™): A randomized study of LMA-Fastrach™ wire-reinforced silicone endotracheal tube versus conventional polyvinyl chloride tracheal tube. *Indian journal of anaesthesia*. 2013;57(1):19.

11. EKLER

11.1. BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

**“Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapılabilen Supraglottik Havayolu Araçlarının
Karşılaştırılması” Çalışması
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

“Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapılabilen Supraglottik Havayolu Araçlarının Karşılaştırılması” isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmaya davet edilmenizin nedeni tıp fakültesi son sınıf öğrencisi olmanız ve LMA fastrach, Ambu aura-i ve Cookgas air-Q supraglottik havayolu araçlarından herhangi birisini daha önce kullanmamış olmanızdır. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır ve katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir. Bu araştırma, Acil Tıp Anabilim Dalında, Dr. Osman Sönmez sorumluluğu altındadır.

Çalışmanın amacı;

Bu çalışmanın amacı, tıp fakültesi son sınıf öğrencilerinin erişkin havayolu mankeninde üç farklı entübasyon yapılabilen supraglottik havayolu aracını (LMA fastrach, Ambu aura-i ve Cookgas air-Q) uygulama başarısı ve sürelerinin karşılaştırmasıdır. Bir diğer amacı ise, üç farklı entübasyon yapılabilen supraglottik havayolu aracı için uygulayıcıların uygulama kolaylığı ve memnuniyet düzeylerinin belirlenmesidir.

Katılımcılar; Çalışma yeri ve süresi;

Çalışmaya, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi’nden 36 son sınıf öğrencisinin katılımı ve çalışmanın, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Acil Tıp Anabilim dalı seminer salonunda yapılması planlanmaktadır. Katılımcılar 30 dakika süren sözel eğitim ve ardından pratik eğitim alacaktır. Eğitimden 4 hafta sonra katılımcılara eğitimi verilmiş olan üç farklı supraglottik havayolu aracını uygulaması istenecektir. Uygulama sırasında uygulama başarısı ve süreleri kaydedilip karşılaştırılacaktır.

Çalışma maliyeti;

Çalışmanın maliyetleri araştırmacı tarafından karşılanmaktadır. Araştırmacının, karşılaştırılacak olan supraglottik havayolu araçları firmaları ile herhangi bir çıkar ilişkisi bulunmamaktadır. Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Bilgilerin gizliliği;

Çalışmada araştırmacı kişisel bilgilerinizi, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ancak kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, kendi sonuçlarınızla ilgili bilgi istemeye hakkınız vardır. Çalışma sonuçları çalışma bitiminde tıbbi literatürde yayınlanabilecektir ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

Çalışmayı yapan;

ADI : Dr. Osman Sönmez
GÖREVİ : Acil Serviste Asistan Doktor
TELEFON : 0546 854 22 96

DEÜTF Acil Tıp Anabilim dalında, Dr. Osman Sönmez tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” olarak davet edildim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi eğitimime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim (*Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilinceyim*). Araştırmadan elde edilen benimle ilgili kişisel bilgilerin gizliliğinin korunacağını biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiç bir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllülük içerisinde katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcı;

Adı, soyadı:
İmza:
- -

11.2. VERİ KAYIT FORMU

**“Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapılabilen
Supraglottik Havayolu Araçlarının
Karşılaştırılması” Tezi
VERİ KAYIT FORMU**

Form no:

Grup:

Katılımcının,

1. Adı ve Soyadı :
2. Yaşı :
3. 4 hafta önceki eğitimden sonra LMA fastrach, Ambu aura-i veya Cookgas air-Q supraglottik havayolu aracını kullandınız mı?

EVET ☐

HAYIR ☐

GRUP:		LMA Fastrach		Ambu aura-i		Cookgas air-Q	
		Başarı (M-A)	Süresi (sn.)	Başarı (M-A)	Süresi (sn.)	Başarı (M-A)	Süresi (sn.)
1.Deneme	1.aşama						
	2.aşama						
	3.aşama						
2.Deneme	1.aşama						
	2.aşama						
	3.aşama						
3.Deneme	1.aşama						
	2.aşama						
	3.aşama						

Karşılaştırılan supraglottik havayolu aracının katılımcı tarafından değerlendirilmesi;

Değerli katılımcı, 3 farklı supraglottik havayolu aracını uyguladıktan sonra size göre uygulama zorluğu ve memnuniyet derecesini belirtiniz. “Oldukça zor” (1), “Zor” (2), “Kararsızım” (3), “Kolay” (4), “Oldukça kolay” (5)			
	Fastrach	Aura-i	Air-Q
Uygulama zorluğu ve memnuniyet derecesini belirtiniz.			
Hangi aracı tercih edersiniz? (Lütfen tercihinizi (X) işareti ile belirtiniz.)			

11.3. DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ ETİK KURUL ONAYI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI				
Sayın Doç.Dr. Neşe Çolak Oray				
Araştırmanıza ilişkin Kurulumuz kararı aşağıda sunulmuştur.				
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.				
ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat Inciraltı-İZMİR			
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58			
FAKS	0 232 412 22 43			
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	4906-GOA		
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☒ MÜNFERİT ARAŞTIRMA ☐ ÖÇM ☐ YÜKSEKLİSANS ☐ DOKTORA ☐		
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapabilen Supraglottik Havayolu Araçlarının Karşılaştırılması		
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Doç.Dr. Neşe Çolak Oray Acil Tıp A.D.		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐ ÇOK MERKEZLİ ☒		
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐ İngilizce ☒ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Karar Formu

	Karar No:2019/19-37	Tarih:31.07.2019				
KARAR BİLGİLERİ	Doç.Dr. Neşe Çolak Gray'ın sorumlusu olduğu "Erişkin Havayolu Mankeninde Entübasyon Yapabilen Supraglottik Havayolu Araçlarının Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan çalışmanın gerçekleştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.					
ETİK KURUL BİLGİLERİ						
CALIŞMA ESASI	Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
ETİK KURUL ÜYELERİ						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Sadık Kıvanç MEHTİN (Başkan)	Kalp ve Damar Cerrahisi	DEÜ Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr. Sermin ÖZKAL (Başkan Yardımcısı)	Tıbbi Patoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Serkan YENER	Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Pınar TUNCEL	Tıbbi Biyokimya	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Prof.Dr.Arzu GENÇ	Nörolojik Fizyoterapi - Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Nil Hocaoglu AKSAY	Tıbbi Farmakoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Doç.Dr.Murat BEKTAŞ	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEÜ Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Tufan ÇANKAYA	Tıbbi Genetik	Tıbbi Genetik Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayfer DAYI	Davranış Fizyolojisi	DEÜ Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Korcan DEMİR	Pediyatrik Endokrinoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Mahmut Cem ERGÖN	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Öğr.Gör.Dr.Kıvanç YÜKSEL	Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim	Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik ve Bilişim A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Av.Esra FIRTINA	Avukat	DEÜ Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği	Kadın	E ☐	H ☒	Katılmadı
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U. Tıp Fakültesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Kararı Formu