

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ACİL TIP ASİSTANLARINDA KADAVRA VE MANKEN
TEMELLİ CERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON
EĞİTİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzm. Dr. Emel ALTINTAŞ

Sağlık Bilimlerinde Simülasyon Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA

2023

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ACİL TIP ASİSTANLARINDA KADAVRA VE MANKEN
TEMELLİ CERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON
EĞİTİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Uzm. Dr. Emel ALTINTAŞ

Sağlık Bilimlerinde Simülasyon Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ceren Günenç BEŞER

ANKARA

2023

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır. Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim. Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾

o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ertelenmemiştir. ⁽²⁾

o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

EMEL ALTINTAŞ

⁽¹⁾ “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine enstitü veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir

* Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

****Tez danışmanın önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç Dr. Ceren GÜNENÇ BEŞER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Uzm. Dr. EMEL ALTINTAŞ



TEŞEKKÜR

Sağlık Bilimleri Simülasyon yüksek lisans tez programım boyunca bilgi ve deneyimlerini bize aktaran Prof. Dr. Melih ELÇİN'e

Tez hipotezini oluşturma, etik kurul belge yazımı, tez verilerimi toplama sürecim ve tezimi yazım sürecinde her zaman yanında desteğini gördüğüm tez danışmanım Doç. Dr. Ceren GÜNENÇ BEŞER'e

Mesleksel iletişim konusunda tecrübeleri, güleryüzü ve yapıcılığı ile Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya

Nicel çalışma planlama ve oluşturma konusundaki destekleri ile Doç. Dr. Bilge Sözen SAHNE'ye

Simülasyon senaryosu oluşturma, eğitim programı hazırlayabilme ve çözümleme konusunda değerli katkılar sunan Dr. Öğretim Üyesi Zahide TUNÇBİLEK ve Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem YÜCEL ÖZÇIRPAN'A

Tez verilerimi toplama sürecinde bana yardımcı olan Dr. Tuğçe TAŞKINDERE ABBASOĞLU'na,

Bu programa devam edebilmem ve bitirmem sürecinde bana desteklerini esirgemeyen eşim Dr. Ercüment ALTINTAŞ'a

Ve oğlum Poyraz Ege ALTINTAŞ'a çok teşekkür ederim.

ÖZET

ALTINTAŞ, E., Acil Tıp Asistanlarında Kadavra ve Manken Temelli Cerrahi Havayolu Simülasyon Eğitiminin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Bilimlerinde Simülasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2023. Biz bu çalışmada, acil tıp asistanlarının manken ve kadavra cerrahi havayolu simülasyonu eğitim programını ADDIE modelinde değerlendirmeyi ve kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon uygulamasını karşılaştırılmayı amaçladık. Çalışmamız Ocak – Mart 2023 tarihlerinde, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği eğitim salonunda ve Hacettepe Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Diseksiyon Laboratuvarı’nda gerçekleştirildi. Öncelikle, cerrahi havayolu konusunda katılan 31 katılımcıya öntest uygulandı. Cerrahi havayolu konusunda bir sunum yapıldı. Ardından asistanlar 2 yıldan az ve çok tecrübeli olarak ve ön test puanlarına göre ikiye ayrılarak kadavra ve manken grubuna dağıtıldı. Manken grubunda yer alan 16 katılımcıya 3D krikotirotomi maketi üzerinde beceri uygulaması gösterildi ve ardından katılımcılar gerçekleştirdi. Kadavra grubunda yer alan 15 katılımcıya tüm vücut kadavra üzerinde bu beceri uygulaması katılımcılara gösterildi ve ardından katılımcılar gerçekleştirdi. Eğitim sonunda eğitim dokümanları dağıtıldı. Veriler, eğitim memnuniyetini içeren bir ölçeğin yer aldığı form, değerlendirme rehberi formu ve 3D beceri performans maketi ile beceri deneme sayısı, işlem süresi ve işlem başarısının değerlendirildiği forma kaydedildi. İlk uygulamayı kadavrada yapan 16 katılımcıdan 11’i 1 ay sonra yine kadavrada, mankende yapan 15 katılımcıdan 10’u 1 ay sonra yine mankende beceriyi uyguladılar ve sonuçlar değerlendirme rehberine kaydedildi. Çalışmanın sonucunda; her iki grupta da katılımcıların yüksek düzeyde memnun kaldığı saptandı, ilk uygulama sonrasında her iki grupta da katılımcıların yarısından fazlası başarılı oldu. Beceri performans testinde; kadavra ve manken grubu arasında ilk denemede başarı yüzdesi manken grubunda daha yüksek ve istatistiksel anlamlı idi ($p<0.01$). Bir ay sonraki ikinci uygulamada kadavra grubunda 11 katılımcı, manken grubunda 10 katılımcının tamamının başarılı olduğu gözlemlendi. Sonuç olarak; Acil Tıpta Uzmanlık Eğitim programının içerisine kadavra ve/veya manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitim programının eklenmesini ve belirli aralıklarla tekrar edilmesini öneriyoruz. Kadavranın maliyeti ve bulanabilirliği kullanımını sınırlarken, 3D yazıcıdan oluşturulan mankenlerin de kadavra eğitimleri ile benzer sonuçlar vermesi nedeni ile kullanımının klinik pratiğe uygun olabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Cerrahi havayolu, acil tıp, simülasyon, manken, kadavra

ABSTRACT

ALTINTAŞ, E., Evaluation of Cadaver and Mannequin-Based Surgical Airway Simulation Training for Emergency Medicine Assistants, Master's Thesis in Health Sciences in the Simulation Department of Hacettepe University Graduate School of Health Sciences, Ankara, 2023. In this study, we aimed to evaluate the mannequin and cadaver-based surgical airway simulation training program for emergency medicine assistants in the ADDIE model and compare cadaver and mannequin-based surgical airway simulation training. Our work was conducted between January and March 2023, at the Emergency Medicine Department of Health Sciences University Ankara Training and Research Hospital, and at the Dissection Laboratory of the Department of Anatomy at Hacettepe University. First of all, a pretest on the surgical airway was administered to the 31 participants. A presentation on surgical airway was made. After that, the assistants were allocated to the cadaver and mannequin groups according to their experience being higher and lower than 2 years and their pretest scores. Skill application was demonstrated to the 16 participants in the mannequin group on a 3D cricothyrotomy model, and then, the participants performed it. The application of this skill was shown to the 15 participants in the cadaver group on a whole-body cadaver, and then, the participants performed it. At the end of the training, the training documents were distributed to the participants. The data was recorded on a form containing a scale for training satisfaction, an evaluation guide form, and a form assessing the number of skill attempts, procedure duration, and procedural success using a 3D skill performance model. 11 of the 16 participants who performed the first application on a cadaver applied the same skill on a cadaver one month later. Similarly, 10 of the 15 participants who performed the first application on a mannequin applied the same skill on a mannequin a month later, and the results were recorded in the evaluation guide. As a result of the study, it was determined that the satisfaction levels of the participants in both groups were high. Following the first application, more than half of the participants in both groups were successful. Regarding the skill performance test, the success ratio in the first application was found to be statistically significantly higher in the mannequin group ($p<0.01$). In the second application a month later, 11 participants in the cadaver group and 10 participants in the mannequin group were all successful. In conclusion, we recommend that cadaver and/or mannequin-based surgical airway simulation training should be incorporated into the Emergency Medicine Specialty Training program, and it should be repeated at regular intervals. We also believe that while the cost and availability of cadavers limit their use, mannequins created with 3D printers are more suitable for clinical use as mannequins yield similar results to training provided with cadavers.

Keywords: Surgical airway, emergency medicine, simulation, mannequin, cadaver.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN SAYFASI	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ	
1.1. Problemin tanımı	1
1.2. Araştırmanın amacı	2
2. GENEL BİLGİLER	
2.1. Havayolu yönetimi	3
2.2. Cerrahi havayolu	
2.2.1. Endikasyonları ve kontrendikasyonları	4
2.2.2. Teknik	6
2.2.3. Komplikasyonları	15
2.3. Simülasyon	16

2.3.1.Simülasyonla ilgili genel bilgiler	17
2.3.2. Simülasyon gerçekliği	18
2.3.3 Simulasyon eğitimi	20
2.3.4. Anatomide simülasyon	22
2.3.5. Görev eğiticiler	23
3. GEREÇ ve YÖNTEM	28
3.1. Araştırmanın şekli	28
3.2. Araştırmanın evreni, örnekleme, araştırma grubu	28
3.3. Araştırmanın uygulanması	29
3.4.Verilerin toplanması	35
3.5.İstatistiksel analiz	36
4. BULGULAR	37
5. TARTIŞMA	57
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	65
7. KAYNAKLAR	67
8. EKLER	71
EK-1: Cerrahi havayolu simülasyon eğitimi ön test soruları	
EK-2: Cerrahi havayolu simülasyon eğitim programı değerlendirme rehberi	
EK-3: Cerrahi havayolu simülasyon eğitim programı memnuniyet anketi	
EK-4: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri	
EK-5: Tez Çalışması Orijinallik Raporu	
9. ÖZGEÇMİŞ	82

SİMGELER VE KISALTMALAR

BVM	Balon valv maske
EGD	Extraglottik cihaz
ETT	Endotrakeal tüp
KPR	Kardiyopulmoner resüsitasyon
KTM	Membrana cricothyroidea
IV	İntravenöz
PTV	Perkütan transtrakeal ventilasyon
TATD	Türkiye Acil Tıp Derneği
VR	Sanal gerçeklik

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1	Membrana cricothyroidea'nın tanınması	6
2.2	Sternum hizasından membrana cricothyroidea'nın tanımlanması	7
2.3	Cerrahi havayolu malzemeleri	7
2.4	Baş ve orta parmak ile larynx'in immobilizasyonu	8
2.5	Boyun orta hattında derinin vertikal insizyonu	9
2.6	Membrana cricothyroidea insizyonu	9
2.7	Tracheal hook'un yerleştirilmesi	10
2.8	Trousseau dilatörün yerleştirilmesi	10
2.9	Trakeostomi tüpünün yerleştirilmesi	11
2.10	Trakeostomi tüpünün içinden obturatorun çıkartılması	11
2.11	Trakeostomi tüpünün yerinin doğrulanması	12
2.12	Yüksek gerçeklikte tüm vücut mankeni	19
2.13	Orta gerçeklikte tüm vücut mankeni	19
2.14	İleri havayolu mankeni	24
2.15	Kardiyopulmoner resüsitasyon mankeni	25
2.16	Sanal gerçeklik simülatörü	26
3.1	Cerrahi havayolu müdahale ekipmanları	30
3.2	Tüm vücut kadavra	31
3.3	3D Krikotirotomi maketi	32
3.4	3D Krikotirotomi beceri performans maketi	32
3.5	Uygulama akış şeması	33
4.1	Çalışmanın akış şeması	37

TABLOLAR

Şekil		Sayfa
2.1	Simülasyon modaliteleri ve açıklamaları	17
2.2	Simülasyon eğitiminin özellikleri	20
4.1	Simülasyon grup ve asistan kıdemlerine göre kişi sayısı dağılımları	38
4.2	Acil tıp asistanı kıdem ve simülasyon gruplarına göre ön test puanları	38
4.3	Kadavra simülasyon grubunun memnuniyet anketi ilk bölümü cevapların dağılımları	39
4.4	Kadavra simülasyon grubunun memnuniyet anketi ikinci bölümü cevapların dağılımları	41
4.5	Manken simülasyon grubunun memnuniyet anketi ilk bölümü cevapların dağılımları	42
4.6	Manken simülasyon grubunun memnuniyet anketi ikinci bölümü cevapların dağılımları	44
4.7	Kadavra ve manken simülasyonunun beceri performans maketi ile deneme sayıları, başarı durumu ve uygulama sürelerinin özellikleri	45
4.8	İlk kadavra simülasyon uygulamasındaki basamaklarının dağılımları	47
4.9	İlk manken simülasyon uygulamasındaki basamaklarının dağılımları	49
4.10	İkinci kadavra simülasyon uygulamasındaki basamakların dağılımı	52
4.11	İkinci manken simülasyon uygulamasındaki basamakların dağılımı	54
4.12	Kadavra ve manken simülasyonu ilk ve ikinci uygulama puanlarının karşılaştırılması	55
4.13	Kadavra ve manken simülasyon grubunun ilk ve ikinci uygulama başarı durumlarının karşılaştırılması	56

1. GİRİŞ

1.1. Problemin tanımı

Endotrakeal entübasyon, acil durumdaki hasta için ilk tercih edilecek yöntem olmasına rağmen her zaman mümkün olmamaktadır (1). Zor havayolu; hastanın yaşı, beden kitle indeksi, anatomik bozukluk, obstrüktif uyku apnesi, diabetes mellitus gibi komorbiditeleri, yüz ve çene özellikleri (ağız açıklığı, baş ve boyun mobilitesi, üst kesici dişler, sakal varlığı vb.) ve anatomik ölçümler (tiromental uzaklık, sternomental uzaklık, boyun çevresi vb.) gibi özellikler ile öngörülebilmektedir. Zor havayolu öngörüldüğünde veya karşılaşıldığında stratejik planların yapılmasının gerektiği bildirilmiştir. Endotrakeal entübasyonun 3 kez denenmesinin ardından diğer yöntemlere geçilmesi, oksijenize ve ventile edilemeyen hastalarda cerrahi havayolu yöntemlerinin uygulanması önerilmiştir (1, 2).

Cerrahi havayolu yönetimi, trakea'ya bir açıklık sağlanarak oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanmasıdır(3). Bu yöntem, açık krikotirotomi (örneğin scalpel, buji tekniği), cerrahi trakeostomi, iğne krikotirotomi, geniş kanüllü krikotomi (örneğin; seldinger tekniği) gibi işlemleri içermektedir (2). Acil hava yolu yönetiminin yaklaşık %1'i cerrahi bir hava yolu gerektirmekte olup, hızlı ve doğru yapılamayan uygulamalar ölüm ile sonuçlanabilmektedir (4).

Simülasyona dayalı eğitimlerin geleneksel eğitimle benzer etkinlikte olduğu, planlı pratiklerin uzmanlık kazanılmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Simülasyon eğitimleri uygulayıcıya hastaya zarar vermeden, prosedürü tekrar ederek, kendi hızında deneme fırsatı, hata yapabilme imkanı, prosedür esnasında geri bildirim alabilme, zor ve beklenmeyen durumlar için senaryo aracılığıyla uygulama olasılığı sunmaktadır (5, 6). Havayolu yönetimi ile ilgilenen hekimlerin 3-6 ay sıklıkla simülasyon eğitimi almaları önerilmiştir (7). Türkiye Acil Tıp kliniklerinde, Acil tıpta uzmanlık öğrencilerinin girişim becerileri üzerine düşüncelerini değerlendiren bir çalışmada krikotirotomi becerisi üzerine yeterlilik algı düzeylerinin oldukça düşük olduğu bildirilmiştir (8).

1.2. Araştırmanın amacı

Biz bu çalışmada acil tıp asistanlarının cerrahi havayolu simulasyon eğitiminin değerlendirilmesini amaçladık. Çalışmamızın birincil amacı, manken veya kadavra cerrahi havayolu simülasyonu eğitim programının değerlendirilmesidir. Çalışmanın ikincil amacı, acil tıp asistanlarının manken ve kadavra cerrahi havayolu simülasyon uygulamasının karşılaştırılmasıdır.

1.2.1. Çalışmanın hipotezleri:

Çalışmanın H_0 hipotezi; Acil tıp asistanlarının cerrahi havayolu simülasyon eğitimi sonrası ve 1 ay sonrası uygulamasına ait değerlendirme rehberi puan ortalamaları arasında fark yoktur.

Çalışmanın H_1 hipotezi; Acil tıp asistanlarının cerrahi havayolu simülasyon eğitimi sonrası ve 1 ay sonrası uygulamasına ait değerlendirme rehberi puan ortalamaları arasında fark vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Havayolu yönetimi

Acil havayolu yönetiminde ilk adım endotrakeal entübasyondur. Entübasyon ihtiyacının değerlendirilmesinde ise üç ana soru rol oynamaktadır.

- Hava yolunun korunmasında bir başarısızlık belirtisi var mı?
- Ventilasyonun veya oksijenasyonun sağlanmasında başarısızlık belirtisi var mı?
- Klinik seyir büyük olasılıkla entübasyon gerektirecek mi?

Havayolu yönetiminde, hastanın anatomik ve fizyolojik zorlukların tanınması önemlidir. Hastanın preoksijenasyonunun sağlanması, kardiyovasküler stabilitesine odaklanması bu karar sürecinde gereklidir. Anatomik olarak; zor laringoskopi, zor balon-valv maske (BMV), zor entübasyon ve zor krikotirotomi nedenleri bulunmaktadır. Her biri için değerlendirme, hava yolunun yönetimine başlanmadan önce, zaman müsaade ettiğinde, her hasta için uygulanmalıdır. Fizyolojik olarak; hastanın artmış oksijen tüketimi, desaturasyon riski, sağ kalp yetmezliği, metabolik asidoz ve hipotansiyonun varlığı değerlendirilmelidir. Anatomik ve fizyolojik zorlukların değerlendirilmesine dayanarak en iyi yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Hangi farmakolojik ajanların hangi sıra ve dozda endike olduğunun kararlaştırılması gerekmektedir. Hastada havayolu yönetim zorluğu beklenmiyorsa, hızlı seri entübasyon ile kalıcı havayolu sağlanmalıdır. Bir hava yolunun başarısız olduğu durum ise hızlı seri entübasyonla havayolu yönetiminin sağlamaya çalışıldığı ve o yöntemle entübasyonun başarılı olunamayacağını fark ettiğinde ortaya çıkar. Başarısız havayolu; herhangi bir laringoskopik denemede kabul edilebilir oksijen saturasyonunu sürdürmemeye veya deneyimli bir entübatör tarafından iki başarısız trakeal entübasyon denemesi veya oksijen saturasyonu sürdürülebilse bile veya ek bir "en iyi deneme" entübasyonu durumunda bile başarısız olması olarak tanımlanır. Klinik olarak, başarısız hava yolunun aciliyetini belirleyen durum ise iki şekilde ortaya çıkar:

- Entübe Edememe, Oksijen Verememe: Kurtarma seçeneklerini değerlendirmek veya denemek için yetersiz zaman vardır. Kurtarma oksijenasyonu BMV veya ekstraglottik aletler ile gerçekleştirilemez ve hava yolu derhal güvence altına alınmalıdır.

- Entübe Edememe, Oksijen Verebilme: Hastanın BMV veya ile oksijenlenmesi mümkün olduğundan, çeşitli seçenekleri değerlendirmek ve uygulamak için zaman vardır.

Başarısız havayolu durumunda ise, videolaringoskopi, ekstraglottik aletler ve cerrahi havayolu alternatifleri düşünülmelidir (3).

2.2. Cerrahi havayolu

Acil cerrahi hava yolu, tüm modern hava yolu algoritmalarının son adımıdır ve ileri düzey acil hava yolu yönetimi sağlayan tüm personelin bu prosedürü hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmesi hayati önem taşır. Birçok nedenle, cerrahi hava yolunun en zorlu kısmı, prosedürün ayrıntılarını başarıyla tamamlamaktan ziyade, bunu yapma kararını vermektir. İlk olarak, cerrahi hava yolları, en yoğun çalışan klinisyenler tarafından bile son derece nadir bir şekilde kullanılır. İkincisi, acil cerrahi hava yolu gerektiren hastalar, anatomi, fizyoloji veya her ikisi açısından da zorlayıcı olabilirler. Üçüncü olarak, cerrahi hava yoluna neden olan bir durum genellikle başarısızlık olarak görülür. Ancak, klinisyenin bilmesi gereken şey, uygun şekilde uygulanan cerrahi hava yolunun hastaları hayatta tutan tek müdahale olabileceğidir. Başarısız hava yolu algoritması kullanmak sağlayıcıların cerrahi hava yolunun gerekli olduğunu hızlı bir şekilde fark etmelerine ve acil hava yolu yönetimi sırasında uygun bir seçenek olarak görmelerine yardımcı olur (3).

Acil cerrahi hava yolu, boynun ön kısmından bir hava yolu sağlamayı ifade eder ve membrana cricothyroidea (krikotirotomi) veya trachea (trakeostomi) yoluyla gerçekleştirilir. Önceden bahsedilen karmaşık dinamikleri dikkate alarak, değişken deneyim seviyelerine sahip klinisyenler tarafından güvenilir bir şekilde gerçekleştirilebilen bir teknik seçmek önemlidir. Bu hayat kurtaran bir prosedür olduğundan, etkili bir şekilde uygulanabilmesi için teknik periyodik olarak uygulanmalıdır. Son olarak, acil durumda açılan cerrahi hava yolunun, hava yolu güvence altına alınana kadar insizyonel kanamaya dikkat edilmeden yapılması da kritiktir. Kanama kaçınılmazdır ve hava yolu anatomik yapıların görsel onayına gerek olmadığı için öncelikli bir işlem olduğundan işlem kör bir şekilde gerçekleştirilecektir. Bu nedenle, klinisyen ilgili anatomik yapıların palpe edilmesine güvenerek çekinmeden ilerlemelidir, bu yapıları gerçekte görmeyi beklememelidir (3).

2.2.1. Endikasyonlar ve kontrendikasyonlar

Diğer invaziv olmayan yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda, acil cerrahi hava yolu yöntemi en yaygın kurtarma tekniğidir. Bu yaklaşım, özellikle entübe edilemeyen ve oksijenasyonu sağlanamayan senaryolarda önemlidir. Daha az yaygın olarak, standart entübasyonun kontrendike ve imkansız olduğu hastalarda cerrahi hava yolu yöntemi birincil hava yolu yöntemi olarak uygulanır. Bu durumun bir örneği, ağız veya burun yoluyla erişim süresinin çok zaman alıcı, tehlikeli ve imkansız olan şiddetli yüz travması ve aktif kanaması olan bir hastadır. Böylece, krikotirotomi çoğu durumda kurtarma tekniği olarak görülmeli ve nadiren hava yolunun güvence altına alınmasının birincil yöntemi olarak kullanılmalıdır (3).

Cerrahi hava yolu yönetimine başlamakta karar verirken, bazı temel prensipler vardır:

1. Membrana cricothyroidea'nın açılması etkili olacak mı sorusu başka bir deyişle, membrana cricothyroidea'da kesi yapılarak hava yolunun açılması, yeterli ventilasyon ve oksijenasyon sağlayacak mı anlamına gelir. Çoğunlukla, cevap evet olacaktır, ancak membrana cricothyroidea'dan sonraki hava yolunda tıkanıklık varsa, krikotirotomi yapmak sorunu çözmeyecektir ve kritik zaman kaybına neden olacaktır.
2. Krikotirotomi yapmak zor olacak mı sorusunun cevabı hastanın anatomisi veya patolojik durumuna ve prosedürü zorlaştıracak faktörlere bağlıdır. Cilt kesisi yapmak, ilgili anatomiyi tanımayı gerektirir. Yağ dokusu, kitleler, yanıklar, travma veya enfeksiyon bu prosedürü zorlaştıracak faktörler arasında yer alır, strateji bu durumların varlığına göre ayarlanmalıdır.
3. Hangi invaziv teknik, hangi durumda en iyisi sorusu açık cerrahi veya perkutan teknikleri içerir. Mevcut ekipman, hasta özellikleri ve klinisyen becerisine bağlı olarak perkütan bir yaklaşım tercih edilebilir. Obez hastalarda, subkutan dokular iğne lokalizasyonunu zorlaştırabilir. Bu hastalar için, açık cerrahi krikotirotomi daha iyi bir seçim olabilir.

Cerrahi hava yolu yönetiminde kontrendikasyonlar azdır ve bir istisna dışında tümü görecelidir. Bu istisna genç yaşta ortaya çıkar. Çocukların larynx ve cartilago cricoidea'sı küçük, esnek ve hareketlidir, bu da krikotirotominin son derece zor ve komplikasyonlu hale gelmesine neden olur. 10 yaşından küçük çocuklar, ergen veya yetişkin boyutunda olmadıkları sürece standart açık krikotirotomiden kaçınılmalıdır. Krikotirotomide göreceli kontrendikasyonlar, tümör, enfeksiyon, apse, hematoma veya üst solunum yolu travmasıdır. Önceden mevcut veya akut larynx veya trachea patolojileri işlemi zor veya imkansız hale getirebilir. Bu anatomik engellerin varlığı, başarılı bir hava yolunu sağlayabilecek alternatif

teknikleri akla getirmelidir. Ancak başka bir yöntemin başarılı olmasının muhtemel olmadığı durumlarda krikotirotomi yapılmalıdır (3).

2.2.2. Teknik

Acil cerrahi hava yolu erişiminde, kullanılan teknikten bağımsız olarak, membrana cricothyroidea (KTM) anatomik erişim için en uygun yerdir. Bu yaklaşım, acil durumda trachea'ya kıyasla birkaç avantaja sahiptir. KTM, trachea'ya göre daha yüzeysel olduğu ve cilt ile arasında daha az yumuşak doku bulunduğu için elle hızlı bir şekilde belirlenmesi daha kolaydır. Ayrıca, trachea ile karşılaştırıldığında bu seviyedeki çevre doku vasküleritesi daha azdır ve bu nedenle önemli arteriyel kanama riski daha düşüktür.

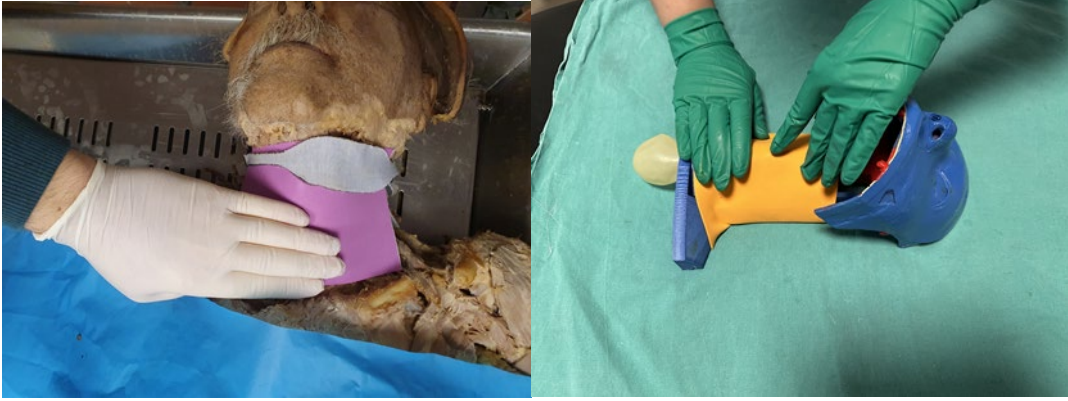
KTM, önce cartilago thyroidea'nın laringeal çıkıntısının (çentik) belirlenmesiyle tanımlanır. Laringeal çıkıntının yaklaşık bir parmak genişliği altında, orta hatta ön boyun bölgesinde cartilago thyroidea'nın üstünde ve krikoid halkanın altında, yumuşak bir depresyon olarak hissedilebilir. Daha belirgin bir tiroid çentigi nedeniyle erkeklerde ilgili anatomi daha kolay anlaşılabilir. Ancak, son literatür, özellikle kadın ve obez hastalarda KTM'nin belirlenmesinin önceden düşünüldüğünden daha zor olabileceğini göstermektedir. Bu hastalarda, KTM'yi tanımak için ultrasonografi çok doğru ve kolay öğrenilebilir bir yöntemdir. Çocuklarda, cartilago thyroidea ile cartilago cricoidea'nın daha fazla örtüşmesi nedeniyle KTM orantısız derecede küçüktür ve bu nedenle 10 yaşından küçük çocuklarda krikotirotomi önerilmez.



Şekil 2.1. Membrana cricothyroidea'nın tanınması

Cerrahi hava yolu yönetimine ihtiyaç duyulmasına neden olabilecek anatomik veya fizyolojik anomalilerin (ör. travma, obezite ve konjenital anomaliler) ilgili işaret noktalarının palpe edilmesini zorlaştırabileceğinin farkında olmak önemlidir. KTM'nin yerini tahmin etmenin bir yolu, dört uzunlamasına yönelmiş parmağı boyun üzerine yerleştirmektir; küçük parmak sternum çıkıntısında olmalıdır. Membran yaklaşık olarak dördüncü (işaret) parmağın altında bulunur ve bu tahmin, ilk dikey deri kesisinin yapıldığı nokta olarak kullanılabilir. Bu

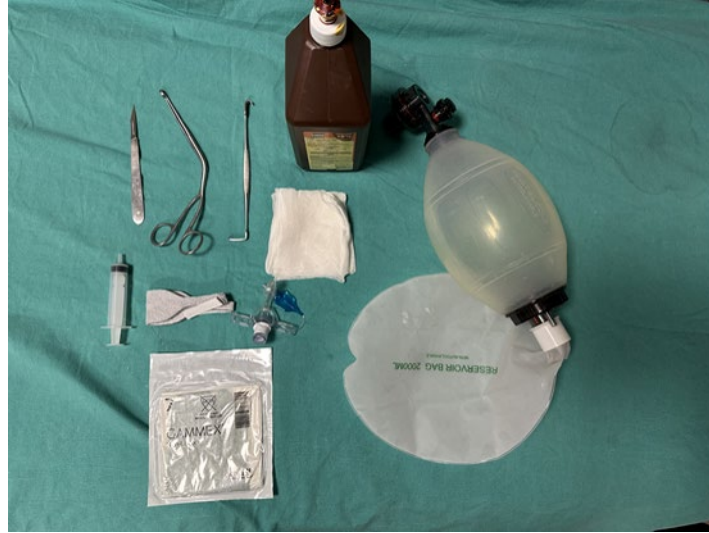
kesi yapıldıktan sonra, kesi tabanında yeniden palpe ederek, KTM'nin konumunu daha doğru bir şekilde teyit etmek hayati önem taşır.



Şekil 2.2. Sternum hizasından membrana cricothyroidea'nın tanımlanması

2.2.2.1. Geleneksel açık cerrahi havayolu tekniği

Krikotirotomi seti basittir ve işlemi tamamlamak için bütün ekipmanları içermelidir. Ekipmanlar; Trousseau dilator, tracheal hook, bistüri, trakeostomi tüpü, 5 numara kaflı, *4 steril gazlı bez, 2 küçük hemostat ve cerrahi örtüden oluşur.



Şekil 2.3. Cerrahi havayolu malzemeleri

1. İşaret alanlarının tanımlanması

Membrana cricothyroidea'nın tanımlanmasını içerir.

2. Boynun hazırlanması

Eğer zaman izin veriyorsa, boyun uygun antiseptik solüsyonla temizlenmelidir. Eğer hasta bilinçli ise, lokal anestezi kullanılır. Boynun ön subkutanöz dokuları ve cilde infiltrasyonu %1 lidokain solüsyonu ile yeterli anestezi sağlanmalıdır. Eğer hasta bilinçli ve cevaplı ise, havayolunun anestezisi transkrikotiroid membranın lidokain enjeksiyonu ile delinebilir.

3. Larynx'in immobilizasyonu

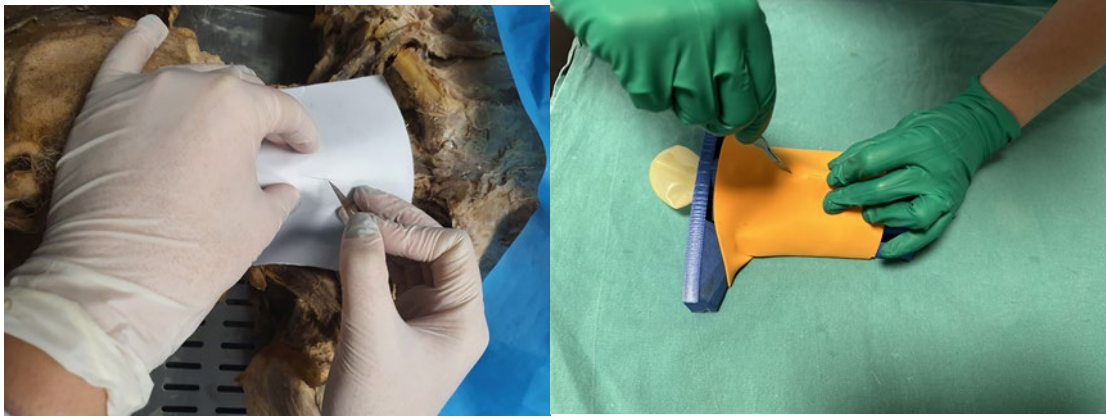
İşlem boyunca larynx immobilize edilmelidir. Dominant olmayan elin baş parmağı ve uzun parmağı larynx'in cornu superius'larının karşısında, laringeal kıkırdağın arka üst yüzünde olacak şekilde yerleştirilmelidir. Baş parmak ve uzun parmak yerleştirilmişken, işaret parmağı öne doğru yer değiştirmeli, işlem boyunca yeniden membrana cricothyroidea'yı tanımlamak gerektiğinde kullanılmalıdır.



Şekil 2.4. Baş ve orta parmak ile larynx'in immobilizasyonu

4. Derinin insizyonu

Dominant eli kullanarak, orta hattın 2 cm'lik vertikal bir deri insizyonu gerçekleştirilmelidir. Boynun derin dokularını kesmekten kaçınılmalıdır. Membrana cricothyroidea dışarı ile deri, subkutanöz dokular ve ön fascia cervicalis ile ayrılır. Güçlü insizyonun riskleri; larynx, cartilago cricoidea ve trachea'nın hasarlanmasıdır.



Şekil 2.5. Boyun orta hattında derinin vertikal insizyonu

5. Membranın yeniden tanımlanması

Baş parmak ve uzun parmak ile larynx'in ana immobilizasyonu sağlanırken, işaret parmağı ön larynx, membrana cricothyroidea ve cartilago cricoidea'yı herhangi bir deri ve subkutanöz doku yokluğunda tekrar palpe etmelidir. Referans nokta konfirme edildiğinde, işaret parmağı larynx'in alt yüzüne ilerler ve membrana cricothyroidea'nın superiorunu belirlemiş olur.

6. Membranın insizyonu

Membrana cricothyroidea horizontal olarak en az 1 cm uzunluğunda kesilmelidir. Membranın alt yarısından kesi açılması önerilir. Çünkü üst yarısında göreceli olarak baş yönüne doğru lokalizasyonda superior krikotiroid arter ve ven yer alır.



Şekil 2.6. Membrana cricothyroidea insizyonu

7. Tracheal hook'un yerleştirilmesi

Trakeal hook, transvers planda yerleştirilerek, rotasyon yapılarak baş yönünde doğru yönde yerleştirilir. Eğer bir asistan varsa, larynx immobilizasyonunu sağlamak için hook ona devredilebilir.



Şekil 2.7. Tracheal hook'un yerleştirilmesi

8. Trousseau dilatatörün yerleştirilmesi

Trousseau dilatatör, iki yolla yerleştirilebilir. İlk yol insizyon boyunca yerleştirilmesi ve longitudinal olarak açılmasıdır. Daha çok tercih edilen ikinci yol ise; yaranın ön duvarına yerleştirilerek superior ve inferiora doğru membrana cricothyroidea'nın en geniş yeri boyunca açılmasıdır. Bu işlem yapılırken çok derine ilerlenmemelidir, trakeostomi tüpünün pasajı engellenmemelidir.



Şekil 2.8. Trousseau dilatatörün yerleştirilmesi

9. Trakeostomi tüpünün yerleştirilmesi

Trakeostomi tüpü, Trousseau dilatatörün arasına kibarca yerleştirilip, dilatatör ile rotasyon yapılarak yerleştirilir.



Şekil 2.9. Trakeostomi tüpünün yerleştirilmesi

Trakeostomi tüpü, yerleştirildikten sonra içindeki obturator çıkartılır. Trakeostomi tüpü genellikle erişkinlerde 5-6 mm olarak tercih edilmelidir. Daha küçük tüpler ventilasyon problemleri ile karşımıza çıkarken, daha büyük tüplerin ise cartilago thyroidea ve cricoidea arasındaki dar boşluğa yerleştirilmesi zordur.

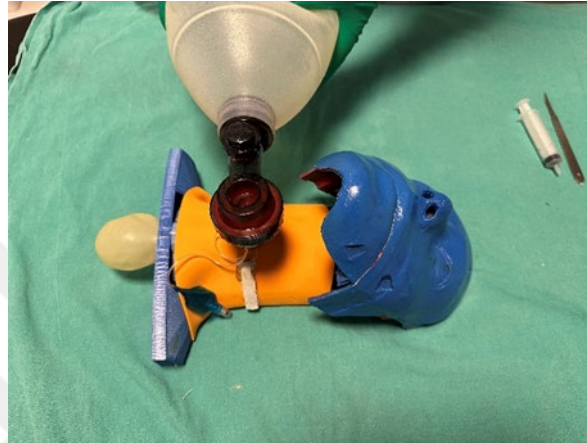


Şekil 2.10. Trakeostomi tüpünün içinden obturatorun çıkartılması

Endotrakeal tüpler yanlışlıkla yukarı yönlendirilebilir veya çok derine ilerletilebilir, sabitlemesi de daha zordur. Endotrakeal tüp kullanılacaksa kafın proximalinin 2 cm altından kesilerek sabitlenebilir.

10. Tüp pozisyonunun doğrulanması ve kafın şişirilmesi

Endotrakeal tüp (ETT) doğrulanması ile aynıdır. End-tidal CO₂, 5 alanın oskültasyonu ve akciğer grafisi ile doğrulanabilir. Ani gelişen subkutanöz amfizem paratrakeal yerleşim kaynaklı olabilir. Eğer şüphe varsa nazogastrik tüpün trakeostomi tüpü boyunca ilerletilir; eğer tüp boyundaki yanlış dokulara yerleştiyse, yanlış pasaj sonucu obstrüksiyon meydana gelecektir (3, 9).



Şekil 2.11. Trakeostomi tüpünün yerinin doğrulanması

2.2.2.2. Hızlı 4 adım tekniği

Eğer hastaya maksimum oksijen verecek, boynu hazırlayacak ve lokal anestezi verecek yeterli zamanınız yoksa; hızlı 4 adım tekniği uygulanabilir.

1. Palpasyon ve referans noktalarının tanımlanması

Daha önce anlatıldığı gibi membrana cricothyroidea tanımlanır, eğer referans noktasının ipuçları yumuşak dokuda palpasyonla hissedilemiyorsa, doğru tanımlamanın sağlanması için vertikal insizyon gereklidir.

2. Cildin insizyonu

Önce ilgili anatomi tanımlanır, ardından yaklaşık 1,5 cm uzunluğunda horizontal tek kesi ile membrana cricothyroidea kesilir. 20 numara bistüri ile az genişlikte insizyon açılarak deri ve membrana cricothyroidea kesilir. Eğer anatomi belirgin değilse başlangıç vertikal insizyon aracıyla anatomi kesinleştirilmeli ve membrana cricothyroidea palpe edilmelidir. Her iki durumda da membrana cricothyroidea 20 numaralı bistüri ile kesilir ve tracheal hook

(tercihen künt) bisturiye paralel olarak kaudal tarafa yerleştirilir. Ardından tracheal hook'a rotasyon yaptırılır ve krikoid halkaya kibarca traksiyon uygulanır. Bistüri çıkartılır.

3. Traksiyon uygulanması

Tracheal hook kaudale doğru rotasyon yaptırılır, krikoid halka kontrol amacıyla havayolunu cilt insizyonuna doğru kaldırmak için kullanılır. Hook'un çekme yönü laringoskopide kullanılan yukarı ve ileri ile aynıdır. Bir miktar traksiyon ile kolaylıkla entübasyon yapılabilir. Trosseau dilatatöre ihtiyaç kalmaz.

4. Entübasyon

Krikoid halkaya hook'un yerleştirilmesi ile yeterli havayolu kontrolü ile birlikte trakeostomi tüpü yerleştirilir. Entübasyonun doğrulanması geleneksel yöntem tekniği ile aynıdır (10).

2.2.2.3. Açık cerrahi teknik alternatifleri

A. Seldinger tekniği

Açık krikotirotomiye alternatif bir teknik olarak Seldinger metodu kullanılabilir. Bu teknik santral venöz katater yerleştirme işlemi ile benzerlik göstermektedir. Kişi açık krikotirotomide deneyimsiz ise bu teknik önerilmektedir.

1. Referans noktaların işaretlenmesi

Membrana cricothyroidea'nın tanımlanmasını içerir. Nondominant el kullanılarak larynx kontrolü sağlanır ve tanımlama yapılır.

2. Boynun hazırlanması

Anterior boyna antiseptik solüsyon uygulanır ve eğer zaman izin verirse; %1'lik lidokain ve epinefrin ile bu bölgeye infiltrasyon sağlanır.

3. Lokalizer iğnenin yerleştirilmesi

Lokalizer iğne membrana cricothyroidea'ya hafifçe caudal yönde yerleştirilir. Dominant el ile, iğne ucundaki enjektöre havanın negatif basıncı gözlenerek ilerletilir. Ani hava gelişi trachea lümeninde olduğunu gösterir.

4. Telin yerleştirilmesi

Enjektör çıkarılır, soft tipped guide kaudal yönde ilerletilir. Tel yerleştğinde, iğne çıkartılır ve tel işlem boyunca sürekli kontrol edilir.

5. Derinin insizyonu

İğne ve telin klavuzluğu eşliğinde kaudal yönde vertikal deriye küçük bir kesi atılır.

6. Havayoluna dilatatorün yerleştirilmesi

Havayolu kateteri (3-6 mm), iç dilatör, telin üzerinden trachea'ya yerleştirilir. Direnç gelişirse cilt kesisi derinleştirilir, kibar bükme hareketleri yapılır. Trachea'ya yerleştğinde tel ve dilatör geri çekilir.

7. Tüp yerinin doğrulanması

Kaf şişirilir ve tüp yeri doğrulanır. Tüp yeri End-tidal CO₂ ve akciğer grafisi ile doğrulanır (3, 9, 11).

B. Perkütan transtrakeal ventilasyon (PTV) tekniği

Perkütan transtrakeal ventilasyon, iğne krikotirotomi ile acilde nadir olarak çocuklarda kullanılır. Avantajları; hızlı, basit ve daha az kanamaya neden olmasıdır. Yaş kontrendikasyon değildir ve krikotirotomiye alternatif olarak uygulanabilir. Fakat PTV havayolu açıklığı sağlamaz, aspirasyon kataterden yeterli yapılamaz ve barotravma belirgin artış gösterir. PTV kalıcı havayolu sağlanana kadar kurtarıcı oksijenasyon sağlar.

Ekipmanları;

a. Transtrakeal katater: Geniş lümenli intravenöz katater kullanılır.

b. PTV sistemi: Yüksek basınçlı oksijen kaynağı içerir. Standart oksijen tüpü, üç yollu musluklar veya balon valv cihazlarını kullanılmaz.

1. Referans noktalarının tanımlanması

Anatomi ve referanslar membrana cricothyroidea'yı tanımlamalıdır. Kontrendikasyon yoksa; hastanın başı ekstansiyona alınmalıdır. Omuzlarının altına hiperekstansiyona getirmek için havlu yerleştirilmelidir. Membrana cricothyroidea'nın olduğu alan antiseptik solüsyonla temizlenmeli, eğer zaman varsa %1 lidokain ve epinefrinle anestezi sağlanmalıdır.

2. Larynx'in immobilizasyonu

Nondominant elin baş ve orta parmakları larynx ve cartilago cricoidea'yı stabilize ederken; işaret parmağı membrana cricothyroidea'yı palpe etmelidir.

3. Transtrakeal iğnenin yerleştirilmesi

12-16 gauge geniş lümenli intravenöz katatere 20 ml enjektör (yarısı sıvı ile dolu veya boş) yerleştirilir. 15° açı ile iğne/katater kombinasyonu kataterin 2,5 cm distalinde birbirine bağlanır. Ticari kataterler; teli ilerlerken king yapmasını önlemek için tercih edilmelidir. Dominant el ile iğne-enjektör trachea'nın uzun aksı boyunca kaudal yönde deriye 30° açı ile ilerletilir. Enjektör negatif basınç ile ilerletilirken, membrana cricothyroidea'dan trachea'ya

geçince enjektöre hava gelir. Herhangi bir direnç kataterin dokuda olduğunu ima eder. Uyanık hastada, enjektöre lidokain çekilerek, trachea lümenine verildiğinde öksürük refleksini baskılar.

4. Kataterin ilerlemesi

Trachea doğrulandıktan sonra katater ilerletilmelidir. İğne, parsiyel veya tam yerleştirmeden önce geri çekilmelidir, iğne kateterle birlikte ilerletilmemelidir. Eğer direnç saptanırsa küçük bir kesi yapılabilir.

5. Yerin doğrulanması

Katater merkezde olmalı ve sürekli elle kontrol edilmelidir. Trachea'ya katater yerleştirilmeden önce tekrar hava gelişi ile kontrol sağlanmalıdır.

6. Bag veya jet ventilasyonla bağlanması

Kataterin adaptör ile balon valv maske ile bağlantısı sağlanmalıdır. Sabit basınç verilmeli, elle sabitlenerek ana pozisyon sağlanmalı ve deriden hava kaçağı minimize edilmelidir.

7. Jet ventilasyonun uygulanması

Yetişkinlerde basıncı en düşük basınçta titre edilebilerek güvenli tidal volümü verebilen oksijen kaynakları kullanılmalıdır. Genelde, inspirasyon süresi (İ) 1 saniyeden az, ekspirasyon süresi (E) 3 saniye olarak izler. Çünkü 14 gauge 50 psi de dakikada 1600 ml verir, 1 saniyenin altındaki inspirasyon zamanı normal akciğer kompliyansı için yeterli tidal volümü sağlar. Önerilen İ:E'nin; 1:3 olmasıdır, üst havayolu açıklığı gaz ekshalasyonuna izin verir ve barotravmadan korur. Bütün hastalara nazal/oral airway yerleştirilmelidir. Çocuklarda oksijen basıncı 20-30 psi'nin altındadır. 5 yaş altında katater 3 mm ETT ile adapte edilerek balon ventilasyon için kullanılmalıdır (11).

2.2.3. Komplikasyonlar

Acil serviste krikotirotomi nadir uygulandığından komplikasyonları değerlendirilmemiştir. En önemli komplikasyon cerrahi havayolu uygulanması kararının gecikmesi ve başarısız entübasyon denemeleri neticesinde hipoksik hasar kalmasıdır. Trakeotomi tüpünün trachea'ya hızlı yerleşimindeki başarısızlık veya boyundaki yumuşak dokulara tüpün yanlış yerleştirilmesi, endotrakeal tüpün yanlış yerleştirilmesi ve tanınmasından daha başarısız bir tekniktir (3).

Tüm komplikasyonların oranı yaklaşık olarak %20'dir (0-54 arasındadır). Acil krikotirotomi komplikasyon oranı elektif krikotirotomiden daha fazladır. Buna rağmen çoğu komplikasyon, kalıcı havayolu sağlanamadığı durum karşısında hafif kalır (11, 12).

Komplikasyonlar; pnömotoraks, işlem sırasında belirgin kanama, larynx ve trachea hasarı, enfeksiyon ve uzun dönem komplikasyonları (subglottik stenoz, ses değişikliği daha nadir görülür). Venöz kanama genellikle küçük damarlardan kaynaklanır ve kendiliğinden durur. Arter kanaması arteria thyroidea ima'dan veya KTM tabanından olur. Devam eden kanamayı durdurmak için ilk adım baskı uygulamaktır. Devam ederse topikal hemostatik ajanlar ve ligasyon kanamayı durdurmaya yardımcı olabilir (11, 12).

Obez hastada tüp yanlılıkla larynx'in önüne veya trachea'dan mediastinuma doğru yönlendirilebilir ve ventilasyon olanaksız hale gelebilir. Yanlış yerleştirilmiş bir tüpün belirtileri, yüksek havayolu basınçları, solunum seslerinin yokluğu ve masif subkutanöz amfizemdir. Trachea, özefagus ve nervus laryngeus yaralanması nadirdir ve genellikle prosedür anatomiye hakim olmayan biri tarafından yapıldığında ortaya çıkar. Pnömotoraks; genellikle tüp yerleştirildikten hemen sonra başlatılan ventilasyonun neden olduğu barotravmaya bağlıdır (11, 12).

Cartilago cricoidea ve thyroidea arasında dar bir boşlukta bırakılan tüp zamanla her iki kıkırdığı aşındırabilir ve bakteriyel kondrit oluşabilir. Kıkırdaklar hasarlanır ve skar oluşur ve bu da darlığa ve trachea'nın fonksiyon kaybına neden olur. Subglottik stenoz gelişiminin nedenleri; laringotrakeal patoloji, uzamış kanülasyon zamanı, ileri yaş ve diabetes mellitus'tur (11, 12).

PTV'ye özel komplikasyonlar ise; subkutanöz amfizem, barotravma, her ventilasyonda refleks öksürük, kataterin king yapması, kan ve mukus ile tıkanıklık, özefagusun delinmesi, ısınmamış gaz kullanımı sonucunda mukozal hasardır (11).

2.3. Simulasyon

2.3.1. Simülasyonla ilgili genel bilgiler

Simülasyon, gerçek hayatta mümkün olan durumlara benzer olabilmesi için belirli bir dizi koşulun yaratıldığı veya çoğaltıldığı bir eğitim stratejisidir (13). Simülasyonlar, hataların yapılabileceği ve derslerin öğrenilebileceği, ancak kimsenin zarar görmeyeceği gerçek bir olayın provasıdır (14). Simülasyon, bir katılımcının performansını desteklemek, iyileştirmek veya doğrulamak için bir veya daha fazla modalite içerebilir(13). Simülasyon modaliteleri sağlık eğitiminde çeşitlilik göstermektedir (Tablo 2.1) (13, 15). Bunlar; oyunlar ve senaryolar, kadavra laboratuvarları, simüle hastalar (aktörler, sağlıklı gönüllüler, standardize edilmiş hastalar), bilgisayar tarafından oluşturulan sanal gerçeklik simülatörleri, mankenler ve modeller (kısmi görev eğiticilerinden, Simman™ gibi 'tüm' gövdeler) ve simüle edilmiş

ortamlar (ameliyathane, acil servisler, doğum odası, ambulans odaları) oluşturmaktadır. Çok çeşitli simülasyon modaliteleri olmasına rağmen bu konuda bir altın standart yoktur (14).

Tablo 2.1. Simülasyon modaliteleri ve açıklamaları

Simülasyon modaliteleri	Açıklama
Görev eğiticiler	Belirli bir beceri veya prosedürde yeterlilik elde etmek için kullanılan anatomik modeller veya mankenler
Akranlar arası	Belirli becerileri öğrenmek ve/veya ustalaşmak için kullanılan akranlar arasındaki iş birliği
Bilgisayar tabanlı eğitim	Öğretmek, geri bildirim sağlamak ve bilgiyi ve klinik yargıyı değerlendirmek için bilgisayar uygulamaları (yazılım veya web tabanlı programlar)
Sanal gerçeklik	Bir öğrencinin veya öğrenci grubunun çeşitli işitsel ve görsel uyarıları deneyimlemesine izin veren, bilgisayar tarafından üretilmiş bir gerçeklik
Haptik sistemler	Katılımcıların sistemden gelen geri bildirimle dayalı olarak sanal ekipmanla etkileşime girmesine ve kontrol etmesine izin vermek için propriyosepsiyonu entegre eden, genellikle doğası gereği üç boyutlu olan bilgisayar teknolojisi
Standardize hastalar	Öğretim, uygulama veya değerlendirme amacıyla, bir hastayı veya başka bir kişiyi yazılı bir senaryoda tutarlı bir şekilde tasvir etmek üzere eğitilmiş bir kişi

Gelişmiş hasta simülatörleri	Gerçekçi fizyolojik tepkiler sağlayabilen bilgisayarlı tüm vücut mankenler
-------------------------------------	--

Oyunlar	Öğrencilerin etkileşim kurmasını, problem çözmesini ve karar vermesini sağlayan bir simülasyon veya program (masa veya bilgisayar destekli oyunlar)
----------------	---

Hibrid	Gerçek bir hasta ile karşılaşmanın ortamını, fizyolojisini, duygularını ve diyalogunu bütünleştirerek bir senaryonun doğruluğunu artırmak için iki veya daha fazla simülasyon yönteminin kullanılması
---------------	---

2.3.2. Simülasyon gerçekliği

Bir araştırma planının tasarlandığı şekilde uygulanmasını ve sunulmasını ifade eder (13). Genellikle bir simülasyonun veya ekipman parçasının ne kadar gerçekçi veya gerçek olduğunu ifade etmek için kullanılır (14).

Mankende gerçeklik ögesi, mankenin gerçek bir hastayı ne ölçüde taklit ettiğine bağlı olarak düşük, orta ve yüksek olarak alt bölümlere ayrılır (14). Düşük kaliteli mankenler, öğrenciye geri bildirim sağlamayan statik araçlardır. Düşük gerçeklikteki mankenler, hava yolu yönetimi eğitmenleri gibi kısmi ve tüm vücut görev eğitmenlerini içerir ve ağırlıklı olarak teknik becerileri geliştirmek ve değerlendirmek için kullanılır. Orta düzey mankenler/simülatörler, öğrencilere izole geri bildirim sağlar. Örnek olarak; göğüs hareketi olmadan kalp ve akciğer sesleri üretmek için kullanılan bir simülatördür. Yüksek kaliteli simülatörler, duruma yanıt vermek için değiştirilebilen gerçekçi yanıtlar sağlar. Bu simülatörler, kalp ve akciğer sesleri, göğüs hareketi ve palpe edilebilir nabızlar gibi gerçekçi yanıtlar sağlar ve öğrencilerin klinik muhakeme gerektiren durumlarda beceri kazandıklarını göstermelerini gerektiren hasta senaryolarına entegre edilir (15).



Şekil 2.12. Yüksek gerçeklikte tüm vücut mankeni (14)

Gerçeklik terimiyle ilgili başka bir sorun, yüksek, orta ve düşük simülasyon gerçekliği ile yüksek, orta ve düşük manken gerçekliği arasındaki ayrımın karışıklığıdır. Çoğu zaman manken gerçekliği, yüksek gerçeklik mankeni=yüksek gerçeklik senaryosu ve düşük gerçeklik mankeni=düşük gerçeklik senaryosu varsayılarak, genel simülasyon gerçekliği ile eşitlenir. Ancak bu, öğrenme deneyimini etkileyen diğer tüm gerçeklik unsurlarını hesaba katmaz. Aslında, gerçekliği artırmanın öğrenme çıktılarına veya katılım düzeyini iyileştirdiğine dair hiçbir kanıt yoktur ve genel olarak daha yüksek düzeyde gerçeklik peşinde koşmanın gerçek dezavantajı, maliyetlerin artmasıdır (16).



Şekil 2.13. Orta gerçeklikte tüm vücut mankeni (14)

Eğitimcilerin birincil amacı, öğrenciler için güvenli bir öğrenme ortamı sağlamaktır. Bu kısmen, eğitimcilerin hata yapabileceklerini ve bunun gerçek bir hastaya zarar vermeyecek şekilde tasarlanmış bir simülasyon olduğunu fark etmeleri ile sağlanır (14).

2.3.3. Simülasyon eğitimi

Klinik becerilerin eğitimini geliştirmek için, önceden belirlenmiş bir süre boyunca çeşitli simülasyon modalitelerinin kullanılmasını içeren aşamalı bir yaklaşım etkilidir (14). Bu faaliyetler, katılımcıların bilgi, beceri ve/veya tutum geliştirmelerine veya artırmalarına olanak tanır ve simüle edilmiş bir ortamda gerçekçi durumları analiz etme ve bunlara yanıt verme fırsatı sunar (13). Simülasyon eğitimlerinin yaygın olarak kullanılması için 4 ana etken rol oynamaktadır.

- Halkın beklentisi ve hasta güvenliği: Halk, sağlık profesyonellerinin uygun becerilere ve simülatör eğitimine katılmasını beklemekle kalmıyor, aynı zamanda mesleklerin zaten bunu yaptığına da inanıyor.
- Çalışma uygulamasındaki değişiklikler: Yeni profesyonel rollerin gelişimi, geniş ve karmaşık çalışma ortamlarının büyümesi, daha entegre hizmet modellerine geçiş ve modern sağlık hizmetlerinin hızlı temposu, sağlık profesyonellerinin etkili liderlik, ekip çalışması ve iletişim becerilerinin geliştirilmesinde ve değerlendirilmesinde simülasyon ön saflarda yer alıyor.
- Teknolojik gelişmeler ve fırsatlar: Simülatör eğitimini desteklemek için mevcut teknolojinin son yıllarda hızla ilerlemiş olması, yaygın olarak kullanılmasında rol oynuyor.
- Azaltılmış eğitim süresi: Klinik ortamda mevcut zamanı mümkün olan en iyi şekilde kullanmak için öğrencilerin işyerinden uzakta etkili bir şekilde hazırlanmış olmaları istenmektedir (14).

Aynı zamanda simülasyon eğitimleri birçok yönden güvenlik avantajı ve çeşitli fırsatlar sağlarken, zor durumların üstesinden gelebilecekleri bir süreç sağlar (Tablo 2.2.) (17).

Tablo 2.2. Simülasyon eğitiminin özellikleri

Güvenlik avantajları	• Güvenli bir ortam sağlar. • Öğrenciler için hastaya zarar verme riski olmaz. • Öğrencilerin ihtiyaçlarına tam olarak dikkat eder. • Bireyleri ve profesyonel ekipleri eğitmek için öğrencilerin ihtiyaçlarına göre ayarlanabilir.
-----------------------------	--

Sağladığı**fırsatlar**

- Deneyimsel öğrenme
- Tekrarlayan eğitim ve bilinçli uygulama
- Bireyselleştirilmiş, uyarlanmış öğrenme
- Biçimlendirici değerlendirme, bilgi alma ve geri bildirim
- Refleksiyon alma
- Öğrenme yöntemini öğrenmek
- Özet değerlendirme

Sağladığı**maruziyetler**

- Kademeli olarak daha karmaşık klinik zorluklar
- Zamanın önemli bir faktör olduğu nadir acil durumlar.

Simülasyon süreci aşağıdaki basamaklardan oluşur.

- **İhtiyaç analizi:** Simülasyon geliştirme süreci, katılımcılar için bir ihtiyaç analizi ve öğrenmenin tanımlanması ile başlar.
- **Öğrenme çıktıları:** Simülasyon pahalı bir kaynak olabilir, bu nedenle öğrettiklerimizi doğrulamamız, öğrencilerin beklenen bilgi/beceri düzeylerini anlamamız ve öğrenme çıktılarının ilgili olmasını sağlamamız gerekir.
- **Senaryo tasarımı:** Öğrenme çıktıları senaryoları geliştirmek için kullanılır. Senaryoların, durumun ortak ve kendine özgü bir sunumunu yansıtan ve kanıta dayalı uygulama veya standartları içeren geçerli, akran değerlendirmesinden geçmiş öğrenme kaynakları olması gerekir. Senaryolar test edildikten sonra oturum öğrenciler tarafından kullanılabilir.
- **Kurs/oturum tasarımı:** Bir kurs tasarlanırken, bireysel senaryo öğrenme çıktılarının kursun amaçlarını kapsamasını ve ele almasını sağlamak için bu süreç tekrarlanır. Öğrencilere ön bilgi vererek, öğrenme sürecini, beklentilerini, ekipmanı ve katılımı ilgili temel kuralları açıklayarak güvenli bir öğrenme ortamı geliştirmek ve sürdürmek önemlidir.
- **Simülasyon kolaylaştırıcısı:** Senaryo, genellikle bulguları netleştiren, daha önce görülmemiş ekipmanı çalıştıran ve yönlendirme yoluyla katılımcıları öğrenme çıktılarına yönlendiren bir kolaylaştırıcı tarafından desteklenerek hazırlanacaktır.
- **Bilgilendirme:** Bir sonraki aşama, geri bildirim ve bilgi alma aşamasıdır. Çoğu zaman bu neredeyse sonradan akla gelen bir düşünce olarak yapılırsa da önemi göz ardı

edilemez. Bilgilendirmede kolaylaştırıcı, öğrencilerin eylemleri öğrenmeye dönüştürmelerine ve uygulamada kanıtlanabilir değişiklikler üretmelerine yardımcı olmak amacıyla bir yardımcı öğrenen olarak kullanılır.

- **Değerlendirme:** Herhangi bir eğitimde olduğu gibi, oturumun etkinliğini belirlemek için değerlendirme gereklidir. Sadece kendi kendini değerlendiren memnuniyet ve güven derecelendirmelerinden daha yüksek düzeyde kanıt ortaya çıkarmayı amaçlamalıdır (14).

2.3.4. Anatomide simülasyon

Simülasyonda, ilk eğitim veya sonraki uygulamalar için kullanılan simüle edilmiş bir hasta veya vücut parçasının gerçekçi görünmesi ve uyarılara zaman içinde uygun şekilde yanıt vermesi gerekir. Katılımcıların belirli bir durum ortaya çıktığında doğru davranışları öğrenmeleri için simülatörlerin bu özgülüğe sahip olması önemlidir. Anatomi ve fizyolojinin nasıl temsil edileceğinin anlaşılması, simülatörlerin geliştirilmesi için çok önemlidir. (18, 19)

Önceki zamanlarda anatomistlerin karşılaştığı sınırlamalar daha çok kadavraların elde edilebilmesi ve zamanla çürümesiydi. Bazı kültürlerde ve bazı zamanlarda kadavraları elde etmek daha zordu. Soğutma ve kimyasal bazlı vücut koruma tekniklerinden önce, bedenlerin ve beden parçalarının diseksiyonu yılın en soğuk aylarıyla sınırlandırılarak yönetiliyordu. Bu elverişsiz bir yöntemdi ve uygulayıcılar yılın diğer zamanlarında öğrencilere anatomiyi öğretmenin başka yollarını aradılar. (18)

On dokuzuncu yüzyılın sonlarından itibaren, anatomik modeller yapmak için alçı giderek daha fazla kullanıldı. Organlar ve dokular, doğal ilişkilerini korumak için menteşeli bir çerçeveye monte edildi. 1920'de hemşirelere ve diğer sağlık personeline anatomi öğretmek için bir dayanıklı mankenler yapıldı. Manken gövdesi yaklaşık 1 metre 22 santimetre yüksekliğindeydi, kontrplaktan yapılmıştı ve bir sehpa üzerindeydi. Kırılmaz olduğu iddia edilen çelikten yapılmış 33 "diseksiyon plakası" ile birlikte sunuldu. Yirminci yüzyılın ilk yarısında, alçı anatomik modellerin popüleritesi arttı. O zamanlar bazı modeller sert kauçuktan yapılıyordu ama tüm modellerin plastikten yapılması çok uzun sürmedi. Anatomik simülatörler olarak bu dönemde; fildişi minyatürler, balmumu modelleri, ahşap anatomik modeller, karton simülatörler kullanılmıştır (18, 20).

2.3.5. Görev eğiticiler

Acil tıp uygulaması için teknik beceriler hayati önem taşır. Bu nedenle, tüm acil bakım uygulayıcılarının başlangıç ve sürekli mesleki eğitimi için görev eğiticiler gereklidir. Görev eğiticiler, kısmi görev eğiticileri (kısmi görev eğitmenleri) olarak bilinen, öğrenenlere yüksek gerçeklikte mankenlerin sağladığı klinik koşulların geniş resmine ve hasta bakımının belirli, önemli unsurlarına odaklanmalarına olanak tanıyacak şekilde tasarlanmıştır. Kısmi görev eğitmenleri, klinisyenlerin anlamaya veya yeterli bir şekilde gerçekleştirmeye gereksinim duydukları belirli prosedürlere odaklanırlar. Görev eğiticilerle eğitim yapan simülasyon eğitmenleri, yüksek riskli prosedürleri hızlı ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmeye hazır, bağımsız acil bakım uygulamalarını hazırlamak için yüksek düzeyde karmaşık bir eğitim girişimi düzenlerler. Bazı kritik hayat kurtaran prosedürlerin eğitimi ve gerçek performansı arasındaki süre on yılları bulabilir. Bu nedenle, görev eğitimi, temel beceri yeterliliği ve sürekli profesyonel hazırlık için kapsamlı bir acil bakım simülasyon programının önemli bir bileşenidir. (21)

2.3.5.1. Acil tıp alanında kullanılan görev eğiticiler

Bilişsel psikoloji literatüründe, teknik beceri daha genel olarak bir görev olarak tanımlanır. Wood, bir görevi "bazı tanımlanabilir amaç veya yönlendirmeyle bir davranış kalıbı" olarak tanımlar ve ölçülebilir bir sonuç (ürün) ile sonuçlanır (22). Görev eğitici, "bir teknik beceriyi veya bir işlemi tamamlamayı öğrenme sürecine yardımcı olmak için bir simülasyon modalitesinin kullanımı" olarak tanımlanır (23). Görev eğitici, "beyinsel bilgi ve teknik beceriyi güvenli ve etkili bir şekilde hedefleyen kesin bir eylem dizisi haline getirerek herhangi bir öğrenme düzeyine hitap eder" (24). Bu eğitim şekli, tam görev eğitimi olarak bilinir. Tam görev eğitimi, teknik becerinin her alt görevini, diğer teknik ve teknik olmayan becerilerle birlikte (örneğin, kesik lamba işlemi ve hasta iletişimi ile aynı anda yürütülen korneal yabancı cisim çıkarma gibi) içeren tüm görevin eğitimini içerir.

Acil tıp eğitiminde en yaygın olarak kullanılan görev eğitimi, kısmi görev eğiticilerdir. Kısmi görev eğitici, sentetik, biyolojik veya diğer (sanal veya bilgisayar tabanlı) alt tabanları kullanarak öğrenilen işlem veya becerinin ana unsurlarına yönelik bir eğitici. Kısmi ve tam görev eğitici, hibrit simülasyonların veya karışık modalite simülasyon deneyimlerinin bir parçası olarak diğer simülasyon modaliteleriyle entegre edilebilir. Öğrenciler uygulamalarında daha ileri seviyelere geldikçe, tam görev eğitici, yapılan işin daha fazla gerçekçiliğini sağlamak için kısmi görev eğiticiyi tamamlayabilir.

Görev eğiticileri birçok farklı şekilde olabilir. Geleneksel görev eğiticileri sentetik veya biyolojik maddeler kullanır. Tarihsel olarak, simüle edilmiş dokuların ortaya çıkışından önce, kadavra ve biyolojik eğiticiler sıklıkla kullanılırdı. Biyolojik görev eğiticileri, tam veya kısmi insan ve hayvan kadvraları (ör., donmuş ve mumyalanmış kadvralar) ve diğer canlı olmayan biyolojik substratları içerirler. Yaşayan hayvanlar ve yeni ölmüş hastaları kullanan biyolojik görev eğiticileri, sivil ve askeri sağlık meslekleri eğitim faaliyetlerinin bir parçası olarak literatürde daha önce tanımlanmış olsalar da, kullanımları etik, ahlaki ve maliyetle ilgili sorunlar nedeniyle günümüzde sivil simülasyon temelli teknik beceri eğitiminde daha az sıklıkla kullanılmaktadır (25). Bilgisayar ekranı tabanlı ve sanal platformlar, teknik beceri kazanımı ve değerlendirmeye odaklanan simülasyon tabanlı eğitim için başarılı bir şekilde tanımlanmış ve kullanılmıştır. Acil tıp simülasyonları arasında, görev eğitici için en sık kullanılan iki modalite karmaşık ve düşük gerçeklikte sentetik kısmi görev eğiticileridir. Karmaşık kısmi görev eğiticileri, öğrenenle etkileşime giren ve anlık fizyolojik geribildirim sağlayan sanal gerçeklik (VR) ve haptik eğitim modellerini içerir (örneğin, solunum sesleri, siyanoz, dikiş malzemesinin yanıtındaki değişiklik gibi). Düşük gerçeklikte sentetik görev eğiticiler, endotrakeal entübasyon veya torakotomi gibi beceriler için plastik, kauçuk veya silikon modelleri içerir.



Şekil 2.14. İleri havayolu mankeni (26)

Düşük gerçeklikteki sentetik görev eğiticiler, öğrenciye zamanında ipuçları ve işaretler sağlamayabilir, bu da algı gerçekliğini düşürür. Ancak, gelişen teknolojiler kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) sırasında çökme derinliği ve hızı gibi belirli görevler için düşük gerçeklikteki sentetik görev eğiticilerinin belirli geri bildirimler sağlamasına izin vermiştir (24).



Şekil 2.15. Kardiyopulmoner resüsitasyon mankeni (26)

Diğer görev eğitici modelleri (ör., bilgisayar ekranlı simülatörler, standart hastalar ve teknolojiyle geliştirilmiş manken simülatörleri) daha sık tarif edilirken, tam tersine, tam görev eğitimi için fırsatlar sunabilirler (27).Görev eğiticileri, öğrenmeyi, eğitimi ve performans değerlendirmesini kolaylaştırmak için hizmet verirler (28, 29). İntravenöz (IV) yol erişimi, kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR), temel ve ileri hava yolu teknikleri, santral venöz kateter yerleştirme, göğüs tüpü yerleştirme, perikardiyosentez ve ultrason uygulamaları için eğitimciler mevcuttur. Basit, düşük teknoloji mankenlerin avantajları, taşınabilirliği, kolay saklanabilirliği, tekrarlayan pratiklere uygunluğu ve yüksek fidelite mankenlere kıyasla nispeten uygun maliyetidir. Kısmi görev eğiticileri ayrıca, hassas muayene tekniklerini ve meme, rektal, testiküler veya vajinal muayeneler gibi invaziv prosedürleri öğretmek için kullanılabilir veya sütür atma, periferik ve santral damar yolu açma veya lomber ponksiyon gibi invaziv prosedürlerin öğretiminde kullanılabilirler (24).

2.3.5.1.1.Kadavra

Kadavra laboratuvarları, tıp eğitimi, gözlem ve görev tekrarlama için kontrollü bir ortam sunar. Kadavra laboratuvarları, modeller ve ultrasonla elle yapılacak uygulama için fırsatlar sunar. Kadavra laboratuvarları, maliyetli olmasına rağmen, en yüksek doğruluğa ve en doğru anatomik yapıya sahip insan hastası gerçekliğini sunar. Bu özellikleri sentetik modeller, bilgisayar simülatörleri veya hayvan modülleriyle öğretilen invaziv prosedürlerden daha üstündür. Kadavra, dokunun hissini ve zorlu olan anatomik yerleri taklit etmek için sentetik modellerle karşılaştırıldığında daha gerçekçi bir deneyim sunar, ancak geleneksel formaldehit hazırlanmış kadvralar, gerçek insan hastasıyla karşılaştırıldığında gerçekçilik açısından hala sınırlıdır. Son zamanlarda, Thiel ile yapılan gömme yöntemi ile yapılan kadavra hazırlığı, insan hastasının doğal görünüm ve hissini korur ve eğitim doğruluğunu artırabilir. Kadvralar üzerinde gerçekleştirilebilecek invaziv prosedürler arasında santral venöz erişim (subklavyen, juguler ve femoral), krikotirotomi, intraosseöz iğne

yerleştirme ve infüzyon, torakostomi ve venöz cut down yer alır. Ancak, kadavra ile eğitim vermek tartışmalı ve maliyet engelleyici olabilir. Kadavra dokusunun giderek azalmasıyla birlikte, bazı tıp fakülteleri, anatomi, fizyoloji ve invaziv becerileri öğretmek için sanal gerçeklik ve 3D yazılım uygulamaları gibi alternatif eğitim uygulamalarını yapmaktadır.

2.3.5.1.2. Ekran tabanlı simülatörler ve sanal gerçeklik simülatörleri

Sanal gerçeklik (VR) simülatörleri, anatomiye, fizyolojiye ve klinik beceriler ile ilişkilerini gösterir. VR simülatörleri, öğrencilerin, bir simülasyon laboratuvarında eğitim oturumuna katılmadan önce izleyebilecekleri öğretici videolar sağlayarak bağımsız, asenkron öğrenme fırsatı sunabilir. VR simülatöre dahil olduktan sonra öğrenci, başlangıçta prosedürün bölümlerini yapmak için yönlendirilebilir ve daha sonra bağımsız uygulama yapabilir ve son olarak öğrencinin prosedürü tamamlamasının değerlendirilmesi yapılır (30).

Sanal gerçeklik eğitiminden fayda sağlayabilecek acil tıp prosedürleri arasında fiberoptik laringoskopi, fiberoptik yardımcı entübasyon ve ultrason yer almaktadır. Ekran tabanlı öğrenme, tek oyunculu ve çok oyunculu oyunlar dahil olmak üzere birçok farklı biçimde gerçekleştirilebilir. Acil tıp uzmanları için ekran tabanlı öğrenmeyi kullanan en yaygın görev eğitici biçimlerinden biri Amerikan Kalp Derneği (AHA) HeartCode® Online programıdır. Bu program, Temel Yaşam Desteği (TYD), İleri Kardiyak Yaşam Desteği (İKYD) ve Pediatrik İleri Yaşam Desteği (PIYD) gibi bilişsel ve eleştirel düşünme bileşenlerini öğretir. Bu programda kullanıcı, ekranda kendilerine sunulan bilgilere dayanarak eylem seçmelidir. Öğrenci, her senaryoyu başarıyla tamamlamak için her görevi doğru zamanda seçmelidir. Öğrenciler, beceri doğrulama oturumlarında becerilerini göstermeden önce çevrimiçi programları kullanırlar. Çevrimiçi programlar, öğrencilerin becerilerinin her bir parçasını göstermelerine izin verdiği için bir görev eğitici sürümüdür (24).



Şekil 2.16. Sanal gerçeklik simülatörü (14)

2.3.5.1.3. Diğer görev eğiticiler

Plastik, kauçuk ve silikon gibi materyallerden yapılan ticari olarak mevcut görev eğiticiler tüm büyük ve küçük simülasyon şirketlerinden temin edilebilir. Görev eğitici merkezlerin, öğrencilerin herhangi bir hasta bakım ortamına veya yüksek gerçeklik simülasyonuna tamamen dalmadan önce bir becerinin bireysel bileşenlerini uygulamalarına olanak tanır. Ticari olarak mevcut olan görev eğiticilerin avantajı, vücut sıvılarının yokluğu, taşıma kolaylığı ve benzerlikleri ile birlikte, öğrencilerin hem bilişsel hem de teknik becerilerini bir araya getirmeleri gereken yüksek gerçeklikte simülasyon için hazırlanmadan önce tek tek bileşenleri uygulamalarına izin vermesidir. Eğer ticari olarak mevcut görev eğiticileri kullanılıyorsa, simülasyonu uygulayanlar doku ömrünü korumaya yardımcı olmak için bazı temel adımlar atmalıdırlar. Bu adımlar arasında, uygun olduğunda kayganlaştırıcı sprey kullanmak, kullanım aralarında tüm damarları boşaltmak, serin ve kuru bir alanda saklamak ve büyük ölçekli aletlerden (örneğin, önerilenden daha büyük bir endotrakeal tüpü) kaçınmak yer alır. Simülasyon merkezi yöneticileri, düzenli olarak programlı yedek parçaları ve garanti planlarını veya doku değiştirme planlarını satıcılarla birlikte belirlemelidir (24).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın şekli

Araştırma, acil tıp asistanlarında kadavra ve manken temelli simülasyon eğitim programının değerlendirildiği ve kadavra ve manken cerrahi havayolu uygulamasının karşılaştırıldığı yarı deneysel çalışmadır.

3.2. Araştırmanın evreni, örnekleme, araştırma grubu

Araştırmanın evreni: Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği Asistanları

Araştırmanın dahil olma/dışlama kriterleri:

Dahil olma kriterleri:

1. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi acil tıp kliniği asistanı olmak

Dışlama kriterleri:

1. Çalışmaya katılmak istememek, bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalamamış olmak

2. Çalışma yapıldığı anda izin, rapor vs gibi durumlar nedeniyle aktif çalışmıyor olmak

3. Çalışmanın herhangi bir aşamasında çalışmadan ayrılmak istemek

4. Daha önceden cerrahi havayolu uygulamış olmak

Araştırmanın örneklem büyüklüğü

Çalışmanın H_1 hipotezi; Acil tıp asistanlarının cerrahi havayolu eğitiminin simülasyon sonrası ilk ve ikinci uygulamasına ait sonuçlar arasında fark vardır. Bu alfa error 0.05, power %80 ve etki büyüklüğü 0.7 olarak hesaplandığında toplam örneklem büyüklüğü 19, %10 veri kaybı olabileceği düşünülerek eklendiğinde ise 20 kişi (Kadavra grubu için 10, manken grubu için 10 kişi) olarak hesaplanmıştır.

3.3.Araştırmanın uygulanması

Çalışmamıza 29 Ekim 2022 tarihinde etik kurul onayı alındıktan sonra başlandı. (Etik kurul onay numarası:2022/20-53). Çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği Eğitim Salonunda ve Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Diseksiyon Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışma programımız ADDIE modeline uygun şekilde gerçekleştirildi.

ADDIE MODELİ

ADDIE modeli, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamaklarından oluşan bir eğitim modelidir.

A: Analiz (İhtiyaçların belirlenmesi)

İleri havayolu yönetiminde ilk seçenek trakeal entübasyon iken, her zaman mümkün olamamaktadır. Videolaringoskoplar ve supraglottik havayolu araçları da alternatif yöntem olarak kullanılırken nadiren cerrahi havayolu müdahaleleri gerekmektedir. Cerrahi havayolu müdahaleleri ile erken oksijenasyon ve ventilasyonun sağlanması hastalarda mortalitenin ve morbiditenin azaltılmasında önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye Acil Tıp Kliniklerinde Acil Tıpta uzmanlık öğrencilerinin girişim becerileri üzerine düşüncelerini değerlendiren bir çalışmada krikotirotomi becerisi üzerine yeterlilik algı düzeylerinin oldukça düşük olduğu bildirilmiştir (8).

Cerrahi havayolu müdahalelerinin farkındalığını artırmak, katılımcıların bilgi düzeylerini tespit etmek ve başarı düzeylerini belirlemek amacı ile katılımcılara teorik eğitimden hemen önce ön test uygulanması planlandı (EK-1). Katılımcıların ön test puanlarına göre eşit olacak şekilde kadavra ve manken gruplarına ayrılması planlandı. Acil tıp uzmanlık öğrencilerinin 2 yıldan az ve 2 yıldan çok tecrübeli olarak ayrılması ve her grupta eşit oranda olacak şekilde dağıtıldı. Çalışmamıza toplam 31 uzmanlık öğrencisi dahil edildi. 11 asistan 2 yılın üstünde, 20 asistan 2 yılın altında kıdeme sahipti. 16 asistan kadavra grubunda, 15 asistan manken grubunda yer aldı.

D: Tasarlama

Eğitim programı, bilgi ve beceri temelli olacak şekilde 2 aşamalı olarak planlandı. Eğitim programının bilgi temelli teorik kısmında havayolu anatomisinin, cerrahi havayolu

tekniklerinin, bu tekniklerin endikasyonlarının, kontrendikasyonlarının ve komplikasyonlarının bilinmesi amaçlandı.

Analiz aşamasındaki ön teste dayalı sorulardan aşağıdaki konular üzerinde kanıta dayalı olarak hazırlanması planlandı.

- Havayolu anatomisini içeren didaktik bir sunum hazırlandı (45 dakikalık bir sunum).
 - Cerrahi havayolu müdahale tekniğinin aşamalarını, endikasyonlarını ve kontrendikasyonlarını içeren bir sunum hazırlandı (45 dakikalık bir sunum).
- 1) Cerrahi havayolu müdahalesinin uygulanabilmesi için kadavra ve manken simülasyonu üzerinde uygulanması için gerekli ders aletleri temin edildi.



Şekil 3.1. Cerrahi havayolu müdahale ekipmanları

- 2) İçeriğin 2022 yılı Amerikan Anestezi Derneğinin hazırladığı kılavuz temelinde oluşturulması planlandı.
- 3) Türkiye Acil Tıp Derneği (TATD) Havayolu Çalışma Grubu eğitici Uzm. Dr. Emel Altıntaş programa dahil edildi.
- 4) Eğitim programının sunumları TATD Havayolu Çalışma Grubu eğitici Uzm. Dr. Emel Altıntaş tarafından düzenlendi.
- 5) Manken ve kadavra üzerinde simülasyonun katılımcılara cerrahi havayolu krikotirotomi beceri uygulamasının gösterilmesi planlandı.

D: Geliştirme

Eğitim programının sunumlarının çıktısı alındı ve eğitim sonunda okuyabilecekleri materyal olarak katılımcılara dağıtılması planlandı. Eğitim programının yürütüleceği mekan

ayarlandı, Eğitim sunumlarının Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği eğitim salonunda yapılması planlandı. Öğleden önce teorik eğitimin verilmesi, öğleden sonra manken ve kadavra temelli simülasyon uygulamasının yapılması planlandı. Eğitim programının beceri aşamasında her iki grubun da cerrahi havayolu becerisini sıralı ve başarılı bir şekilde yapabilmesi amaçlandı (EK-2). Değerlendirme rehberindeki cerrahi havayolu beceri kontrol listesi oluşturuldu (3, 9). Eğitim memnuniyetini değerlendiren 5'li Likert ölçeği hazırlandı (31). Manken grubu beceri uygulamaları Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği eğitim salonunda yapıldı. Kadavra grubu beceri uygulamalarını Hacettepe Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Diseksiyon Laboratuvarı'nda uygulamaları yapıldı. Katılımcılara doğru uygulama ile ilgili eğitim sonrasında okuyabilecekleri eğitim materyalleri salona yerleştirildi. Eğitim memnuniyetini değerlendirecek 5'li Likert ölçeğinden oluşan bir veri formu salona yerleştirildi. (EK-3).

Kadavra grubunda uygulamalı eğitim materyali olarak fıkse edilmiş tüm vücut kadavra kullanıldı. Kadavranın derisi diseke edildiği için boyun kısmı deri hissiyatini verebilmesi açısından silikon membran ile kaplandı (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Tüm vücut kadavra

Manken grubunda uygulamalı eğitim materyali olarak www.thingiverse.com adresindeki çizimden 3D basım krikotirotoni seti kullanıldı. (Şekil 3.3). Üzeri deri hissiyatini verebilmesi açısından silikon membran ile kaplandı.



Şekil 3.3. 3D krikotirotomi maketi



Şekil 3.4. 3D Krikotirotomi beceri performans maketi

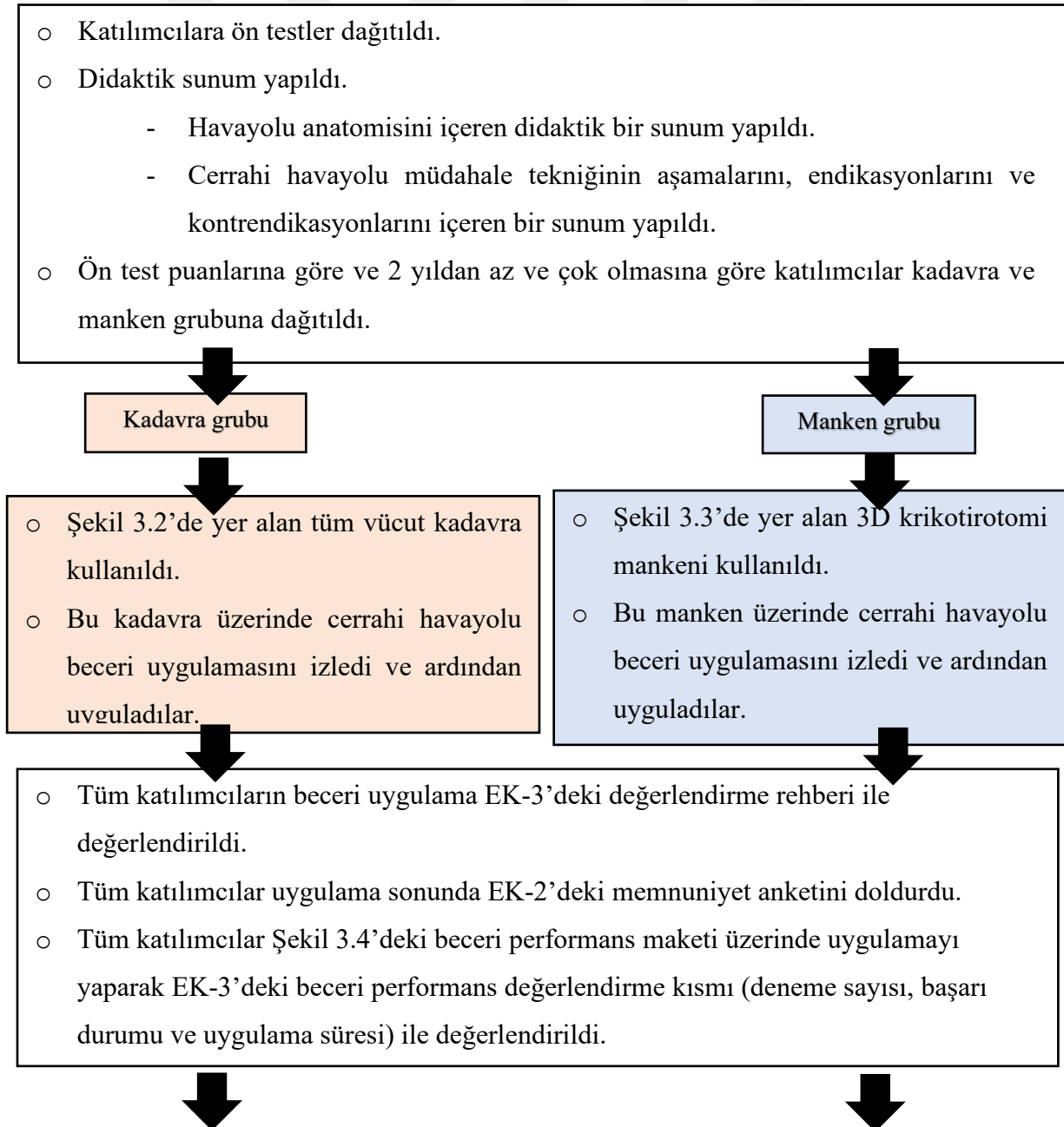
Beceri performans materyali olarak; www.thingiverse.com adresindeki çizimden 3D basım maketi üç boyutlu olarak basıldıktan sonra; elektrik bandı ile krikotiroid membran hissiyatı oluşturuldu, üzerine kesme esnasında kan hissiyatı vermesi amacı ile poşetlenmiş meyve suyu yerleştirildi ve en son deri pedleri ile üzeri kapatılarak deri doku hissiyatı oluşturuldu. Beceri performansı Uzm. Dr. Emel Altıntaş tarafından değerlendirildi.

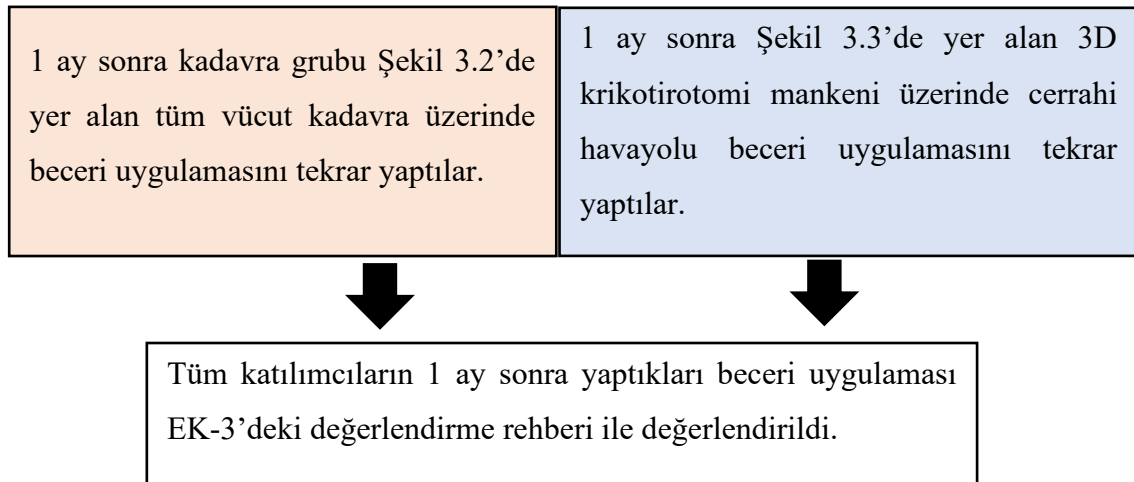
- 1) Müdahaleyi uygulayacak olan uzmanlık öğrencisinin yanında bütün uygulamalarda yer alacak, aynı kişi olarak sabitlenen 1 asistan bulunduruldu.
- 2) Müdahaleyi uygulayacak olan kişi "hazırım" dediği zaman başladı. Balon-valf-maske (BVM) ile mankenin akciğerlerinin havalanması sağlandı.
- 3) Mankenin akciğerleri havalandığı zaman işlem başarılı kabul edildi.

I: Uygulama

Eğitim günü katılımcıların ve eğitmenlerin salona belirlenen saatte geldi ve uygulamaya geçildi (Şekil 3.5.) Sunumdan hemen önce öntest katılımcılara dağıtıldı. Sunumlar belirlenen sırayla öğleden önce yapıldı. Sunumlar yapıldıktan sonra katılımcıların kadavra ve manken temelli simülasyon olacak şekilde hangi grupta olacağı belirlendi. Ön test puanlarına ve iki yıldan az ya da çok tecrübeli olmalarına göre her iki gruba da eşit olacak şekilde dağılım sağlandı.

Öğleden sonra katılımcıların isimlerinin yer aldığı duraklarda eğitimciler tarafından hazırlanmış olan manken ve kadavra üzerinde cerrahi havayolu müdahalelerinin uygulamasını önce izlemesi, ardından da her katılımcının uygulamayı yapması planlandı. Uygulamalardan sonra katılımcılar iki yöntem ile değerlendirildi.





Şekil 3.5. Uygulama akış şeması

Veri formları

Hem kadavra hem de manken temelli uygulamalara katılan tüm katılımcılara ilk uygulamada ve 1 ay sonraki uygulamada değerlendirme rehberi kullanıldı (EK-2). Değerlendirme rehberi 20 adımdan oluşuyordu. Değerlendirme rehberinde her bir adım 3’lü Likert şeklinde tanımlandı; yapılamayan adım için 1, eksik yapılan adım için 2, tam doğru yapılan adım için 3 puan işaretlenerek toplam puan kaydedildi.

Kadavra ve manken temeli simülasyon eğitiminin değerlendirmesinde, EK-3’teki değerlendirme rehberindeki 1. ve 3. madde için 4 puan, 2, 16, 17, 18, 19, 20. Maddeler için 2’şer puan, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. maddeler için 6’şar puan, 5. ve 6. Madde için 10’ar puan verilmesi planlandı. Tam doğru yapılan adım için (3 puan olarak işaretlenen) puanın tamamı, eksik yapılan adım için (2 puan olarak işaretlenen) puanın yarısı, yapılmayan adım için (1 puan olarak işaretlenen) puan verilmemesi planlandı. Toplam 100 puan üzerinden; 70 puan ve üzerini ise başarılı olarak kabul edilmesi planlandı.

Katılımcılara eğitim memnuniyetini içeren 5’li Likert ölçeğinde yer alan olan sorular uygulandı (EK-3). Ankette 15 soru yer aldı. 5 ‘li likert ölçeği kullanıldı. Kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, tarafsız, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum cevapları kullanıldı.

Tüm katılımcılara Şekil 3.4’deki 3D krikotirotomi maketi ile beceri performans testi uygulandı (EK-2). Beceri performans testinde aşağıdaki parametreler kaydedildi.

- Deneme sayısı,
- Başarı durumu (3 denemeye rağmen akciğer havalanması sağlayamayan katılımcı başarısız kabul edildi.)
- İşlem süresi (Her işlem için 180 saniye süre verildi. 180 saniyede uygulamayı tamamlamayan için bir sonraki denemeye geçildi. Öğrencilerin uygulama sürelerini kaydetmek için bir Samsung C5 pro kronometre kullanıldı, veriler tur olarak kaydedildi).

İlk uygulamayı kadavrada yapan katılımcılar 1 ay sonra yine kadavrada, mankende yapan katılımcılar 1 ay sonra yine mankende beceriyi uyguladılar ve sonuçlar değerlendirme rehberine kaydedildi.

E: Değerlendirme

Kirkpatrick modelinin ilk iki seviyesine göre değerlendirme yapılması planlandı.

1. Seviye - Tepki: Eğitim memnuniyetini değerlendiren 5’li Likert ölçeğine dayanan anket ile katılımcıların tepkisi değerlendirildi (EK-3).

2. Seviye - Öğrenme: Eğitim sonunda kadavra grubu kadavra üzerinde, manken grubu manken mankeni üzerinde cerrahi havayolu müdahaleleri uygulamasını yaparak; değerlendirme rehberi puanlarına göre başarılı ya da başarısız olarak değerlendirme yapıldı (EK-2). Her iki grupta 3D beceri performans maketi ile beceri uygulaması yaparak, deneme sayısı, başarı durumu ve işlem süresi kaydedildi. İlk uygulamayı kadavrada yapan katılımcılar 1 ay sonra yine kadavrada, mankende yapan katılımcılar 1 ay sonra yine mankende beceriyi uyguladılar ve sonuçlar değerlendirme rehberine puanları kaydedilerek değerlendirildi.

3.4. Araştırma verilerinin toplanması:

Veriler için EK-1, EK-2 ve EK-3 kullanıldı. EK-1’i araştırmaya dahil olan katılımcılardan eğitim öncesi doldurmaları istendi. EK-2 ise katılımcıların tümünün beceri performansı; kadavra ve manken grubuna ayrılıp uygulamalı eğitim aldıktan sonra ve 1 ay sonra değerlendirme rehberi ile değerlendirildi. İlk uygulamayı kadavrada yapan katılımcılar 1 ay sonra yine kadavrada, mankende yapan katılımcılar 1 ay sonra yine mankende beceriyi uyguladılar. EK-2’yi doldurduktan sonra, tek tek tüm katılımcılara cerrahi havayolu beceri performansı orta gerçeklikteki manken üzerinde Uzm. Dr. Emel Altıntaş tarafından

değerlendirilerek dolduruldu. EK-3'yi; katılımcılar kadavra ve manken grubuna ayrıldıktan ve uygulamalı eğitim aldıktan sonra doldurmaları istendi. Veri formları doldurulunca istatistiksel analiz kısmında geçildi.

3.5.İstatistiksel analiz

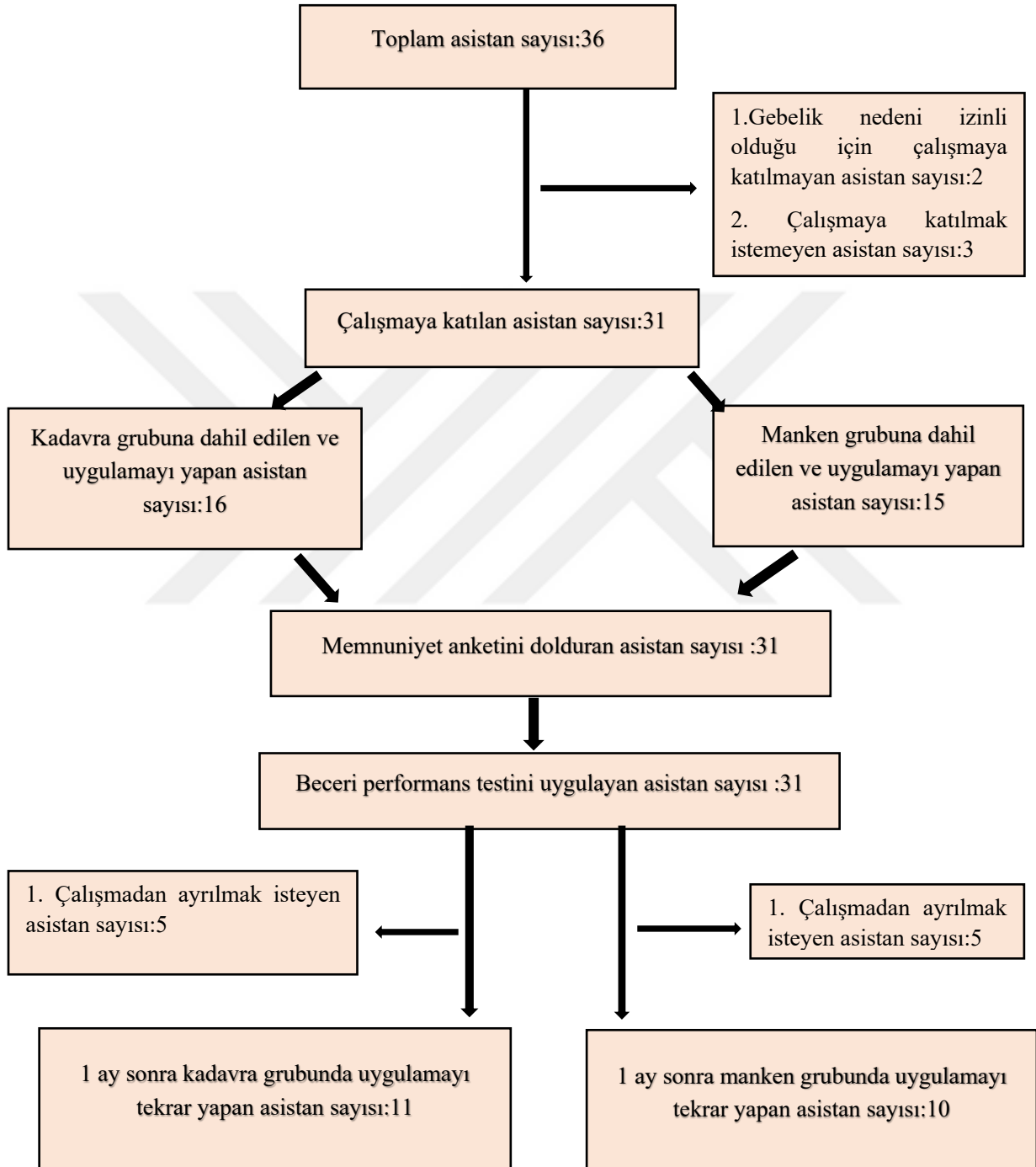
İstatistiksel analiz için SPSS 23.0 for Windows programı kullanıldı. Verilerle ilgili sıklık türündeki istatistikler verildi. Normallik analizi Shapiro-Wilk ise test edildi. Bağımsız iki grup (kadavra-manken) arasındaki karşılaştırmalarda sayısal verilerde normal dağılım koşulunu karşıladığından Student-t testi ile analiz edildi. Bağımlı iki grup arasındaki karşılaştırmalarda sayısal verilerde normal dağılım koşulunu karşıladığından Paired t testi ile analiz edildi. Bağımsız iki grup (kadavra-manken) arasındaki karşılaştırmalarda yüzde oranı (beceri performansı başarı yüzdesi) analizinde Pearson Ki kare testi, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test kullanıldı.

EK-3'de yer alan 5 li Likert ölçeğindeki soruların tanımlayıcı istatistiksel analizleri verildi. EK-3'de yer alan işlemi deneme sayısı, başarı durumu ve bitirme sürelerinin tanımlayıcı istatistiksel analizleri verildi. Başarılı olma yüzdeleri kadavra ve manken grubu için Ki kare ile (Pearson Ki kare testi, Yates düzeltmesi, Fisher's exact test) karşılaştırıldı. Toplam süresinin ortalamaları kadavra-manken grubu için Student t testi ile karşılaştırıldı.

Değerlendirme rehberi kadavra ve manken grubuna uygulandı. İlk uygulamayı kadavrada yapan katılımcılar 1 ay sonra yine kadavrada, mankende yapan katılımcılar 1 ay sonra yine mankende beceriyi uyguladılar ve sonuçlar değerlendirme rehberine kaydedildi. Kadavra grubunun kadavra üzerindeki değerlendirme puanları ile; manken grubunun manken üzerindeki değerlendirme puanlarının toplam puanlarının ortalamaları Student t testi ile karşılaştırıldı. Kadavra grubunun kadavra değerlendirme puanları toplam puanlarının ortalamaları Paired t testi, manken grubunun manken üzerindeki değerlendirme puanları toplam puanlarının ortalamaları Paired t testi ile değerlendirildi. İstatistiksel alfa anlamlılık seviyesi p seviyesi <0.05 kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmamıza toplam 31 uzmanlık öğrencisi dahil edildi. 11 asistan 2 yıl üstü, 20 asistan ise 2 yıl altı kıdeme sahipti. 18 erkek asistan, 13 kadın asistan dahil oldu. Yaş ortalaması $27,29 \pm 1.41$ idi. 16 asistan kadavra grubunda, 15 asistan manken grubunda yer aldı.



Şekil 4.1 Çalışmanın akış şeması

2 yıl üstü asistanlardan 5'i (% 45,5) kadavra grubuna, 6'sı (% 54,5) manken grubuna dahil edildi. 2 yıl altı asistanlardan 11'i (% 55) kadavra grubuna, 9'u (% 45) manken grubuna dahil edildi. Simülasyon gruplarına göre, asistanların kıdem gruplarındaki kişi sayılarının yüzdeleri karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Ki kare, $p=0.611$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Simülasyon grup ve asistan kıdemlerine göre kişi sayısı dağılımları

Asistan kıdemi	Kadavra grubu (n, %)	Manken grubu (n, %)	P değeri
2 yıl üstü asistan	5 (45,5)	6 (54,5)	
2 yıl altı asistan	11 (55)	9 (45)	0.611*

*Pearson Ki-kare testi kullanıldı.

2 yıl üstü asistanlarda; kadavra grubunda olanların ön test puan ortalaması $46,0 \pm 13,87$ manken grubunda olanların ön test puan ortalaması $42,5 \pm 15,08$ saptandı. Her iki grubun ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Student t testi, $p=0.701$). 2 yıl altı asistanlarda; kadavra grubunda olanların ön test puan ortalaması $36,81 \pm 13,65$ manken grubunda olanların ön test puan ortalaması $36,11 \pm 11,11$ saptandı. Her iki grubun ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı (Student t testi, $p=0.902$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Acil tıp asistanı kıdem ve simülasyon gruplarına göre ön test puanları

Asistan kıdemi	Kadavra grubu n=16 Ort+S.S (min-max)	Manken grubu n=15 Ort+S.S (min-max)	P değeri
2 yıl üstü asistan (n=11)	$46,0 \pm 13,87$ (30-65)	$42,5 \pm 15,08$ (20-60)	0.701*

2 yıl altı asistan (n=20)	36,81± 13,65 (20-55)	36,11±11,11(15-50)	0.902*
Toplam	39,68±13,96 (20-65)	38,66±12,74 (15-60)	0.833*

*Student-t testi kullanıldı. Ort+S.S: Ortalama+Standard sapma Min-max: Minumum-maximum

Kadavra simülasyon eğitimi ve ilk uygulama sonrası katılımcıların memnuniyetlerini değerlendiren anketimizde; “Bu simülasyon eğitim programının fiziksel ortamı öğrenmeye elverişli idi”, “Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları öğrenmeye elverişli idi”, “Eğitmenler, eğitim faaliyetleri sırasında aktif olarak kavramamı sağladı” ifadelerine bütün katılımcılar kesinlikle katılıyorum olarak cevap verdi. “Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi”, “Bu simülasyonun eğitim oturumun organizasyonunun süresi yeterli idi” ifadelerinde 1 (% 6,3) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 15 (% 93,7) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı gerçek bir hastada prosedürü sıralı bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kıldı” ifadesine 4 (% 25) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 12 (% 75) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programının didaktik sunumu teorik açıdan yeterli idi” ifadesine 3 (% 18,8) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 13 (% 81,2) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon hakkında genel görüşüm” ifadesine 2 (% 12,5) katılımcı çok iyi, 14 (%87,5) katılımcı mükemmel cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” ifadesinde 1 (% 6,3) katılımcı tarafsız kalırken, 9 (% 56,3) katılımcı katılıyorum, 6 (% 37,4) katılımcı ise kesinlikle katılıyorum cevabını verdi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3.Kadavra simülasyon grubunun memnuniyet anketi ilk bölümü cevapların dağılımları

	1 Kesinlikle katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Tarafsız	4 Katılıyorum	5 Kesinlikle katılıyorum
1. Bu simülasyon eğitim programı gerçek bir hastada prosedürü sıralı bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kıldı.				4 (25)	12 (75)

2. Bu simülasyon eğitim programının didaktik sunumu teorik açıdan yeterli idi.				3 (18,8)	13 (81,2)
3. Bu simülasyon eğitim programının fiziksel ortamı öğrenmeye elverişli idi.					16 (100)
4. Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları öğrenmeye elverişli idi.					16 (100)
5. Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi.				1(6,3)	15 (93,7)
6. Bu simülasyonun eğitim oturumu organizasyonunun süresi yeterli idi.				1 (6,3)	15 (9,7)
7. Eğitimci, eğitim faaliyetleri sırasında aktif olarak kavramamı sağladı.					16 (100)
8. Bu simülasyon hakkında genel görüşüm (a)				2 (12,5)	14 (87,5)
9. Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum.			1(6,3)	9 (56,3)	6 (37,5)

a-5:Mükemmel, 4:Çok İyi, 3:İyi, 2:Orta ve 1:Zayıf

Kadavra simülasyon eğitimi ve ilk uygulama sonrası katılımcıların memnuniyetlerini değerlendiren anketimizde; ‘Bu simülasyon eğitim programı sonunda bilgi ve becerim gelişti’ ‘‘Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim’’ ifadelerine bütün katılımcılar kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. ‘‘Bu simülasyon eğitim programı daha fazlasını öğrenmek için beni motive etti ve ilgimi çekti’’

ifadesine 2 (% 12,5) katılımcı katılıyorum, 14 (% 87,5) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu” ifadesine 1 (% 6,3) katılımcı tarafsız, 3 (% 18,8) katılımcı katılıyorum, 12 (% 75) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı konuya ve beceriyi uygulamama karşı tutumumu değiştirmeme yardımcı oldu” ifadesine 3 (% 18,8) katılımcı katılıyorum, 13 (% 81,2) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kadavra simülasyon grubunun memnuniyet anketi ikinci bölümü cevapların dağılımları

	1 Kesinlikle katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Tarafsız	4 Katılıyorum	5 Kesinlikle katılıyorum
1. Bu simülasyon eğitim programı sonunda bilgi ve becerim gelişti.					16 (100)
2. Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim.					16 (100)
3. Bu simülasyon eğitim programı daha fazlasını öğrenmek için beni motive etti ve ilgimi çekti.				2 (12,5)	14 (87,5)
4. Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu.			1 (6,3)	3 (18,8)	12 (75)
5. Bu simülasyon eğitim programı konuya ve				3 (18,8)	13 (81,2)

beceriye uygulamama karşı tutumumu değiştirmeme yardımcı oldu.					
---	--	--	--	--	--

Manken simülasyon eğitimi ve ilk uygulama sonrası katılımcıların memnuniyetlerini değerlendiren anketimizde; “Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları öğrenmeye elverişli idi”, “Bu simülasyonun eğitim oturumunun organizasyonun süresi yeterli idi” ifadelerinde tüm katılımcılar kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı gerçek bir hastada prosedürü sıralı bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kıldı”, “Bu simülasyon eğitim programının fiziksel ortamı öğrenmeye elverişli idi ”ifadelerine 3 (% 25) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 12 (% 75) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programının didaktik sunumu teorik açıdan yeterli idi”, “Eğitmenler, eğitim faaliyetleri sırasında aktif olarak kavramamı sağladı” ifadelerine 1 (% 6,7) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 14 (% 93,3) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi” ifadesine 2 (% 13,3) katılımcı katılıyorum cevabını verirken 13 (% 86,7) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon hakkında genel görüşüm” ifadesine 3 (% 25) katılımcı çok iyi, 12 (% 75) katılımcı mükemmel yanıtını verdi. “Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” ifadesine 1 (% 6,7) katılımcı tarafsız kalırken, 10 (% 66,7) katılımcı katılıyorum, 4 (% 26,6) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Manken simülasyon grubunun memnuniyet anketi ilk bölümü cevapların dağılımları

	1 Kesinlikle katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Tarafsız	4 Katılıyorum	5 Kesinlikle katılıyorum
1. Bu simülasyon eğitim programı gerçek bir hastada prosedürü sıralı bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kıldı.				3 (25)	12 (75)

2. Bu simülasyon eğitim programının didaktik sunumu teorik açıdan yeterli idi.				1 (6,7)	14 (93,3)
3. Bu simülasyon eğitim programının fiziksel ortamı öğrenmeye elverişli idi.				3 (25)	12 (75)
4. Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları öğrenmeye elverişli idi.					15 (100)
5. Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi.				2 (13,3)	13 (86,7)
6. Bu simülasyonun eğitim oturumu organizasyonunun süresi yeterli idi.					15 (100)
7. Eğitimciler, eğitim faaliyetleri sırasında aktif olarak kavramamı sağladı.				1 (6,7)	14 (93,3)
8. Bu simülasyon hakkında genel görüşüm (a)				3 (25)	12 (75)
9. Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum.			1 (6,7)	10 (66,7)	4 (26,6)

a-5:Mükemmel, 4:Çok İyi, 3:İyi, 2:Orta ve 1:Zayıf

“Bu simülasyon eğitim programı sonunda bilgi ve becerim gelişti”, “Bu simülasyon eğitim programı daha fazlasını öğrenmek için beni motive etti ve ilgimi çekti”, “Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu”, “Bu simülasyon eğitim programı konuya ve beceriyi uygulamama karşı tutumumu değiştirmeme yardımcı oldu” ifadelerine 2 (% 13,3) katılımcı katılıyorum cevabını verirken, 13 (% 86,7) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim

bilgileri ve uygulamaları öğrendim’’ ifadesine 1 (% 6,7) katılımcı tarafsız kalırken, 1 (% 6,7) katılımcı katılıyorum, 13 (% 86,7) katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını verdi (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Manken simülasyon grubunun memnuniyet anketi ikinci bölümü cevapların dağılımları

	1 Kesinlikle katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Tarafsız	4 Katılıyorum	5 Kesinlikle katılıyorum
1. Bu simülasyon eğitim programı sonunda bilgi ve becerim gelişti.				2 (13,3)	13 (86,7)
2. Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim.			1 (6,7)	1 (6,7)	13 (86,7)
3. Bu simülasyon eğitim programı daha fazlasını öğrenmek için beni motive etti ve ilgimi çekti.				2 (13,3)	13 (86,7)
4. Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu.				2 (13,3)	13 (86,7)
5. Bu simülasyon eğitim programı konuya ve beceriyi uygulamama karşı tutumumu değiştirmeme yardımcı oldu.				2 (13,3)	13 (86,7)

Kadavra ve manken temelli simülasyon eğitiminden sonra beceri performans maketi ile yapılan değerlendirmede; İlk denemede kadavra grubu katılımcılarının 1'i (% 6,3), manken grubu katılımcılarının 11'i (% 73,3), ikinci denemede kadavra grubu katılımcılarının 14'ü (% 87,5), manken grubu katılımcılarının 2'si (% 13,3), üçüncü denemede kadavra grubu katılımcılarının 1'i (% 6,3), manken grubu katılımcılarının 2'si (%13,3) başarılı olmuştur. Kadavra ve manken grubunda başarılı uygulama için deneme sayılarında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır (Fisher Freeman Halton test, $p<0.001$) (Tablo 4.7).

Manken grubunda 3 denemeye rağmen 1 kişi başarısız olurken, kadavra grubunda başarısız olan kişi olmamıştır. Kadavra ve manken grubu katılımcılarının beceri performans uygulamasındaki başarı durumları arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (Fisher exact test, $p=0.484$). Kadavra ve manken grubunda başarılı uygulamanın işlem sürelerinin ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır (Student t testi, $p=0.537$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Kadavra ve manken simülasyonunun beceri performans maketi ile deneme sayıları, başarı durumu ve uygulama sürelerinin özellikleri

	Kadavra grubu n,% (Ort+S.S)	Manken grubu n,% (Ort+S.S)	P değeri
Deneme sayısı			
1. Deneme	1 (6,3)	11 (73,3)	<0.001*
2. Deneme	14 (87,5)	2 (13,3)	
3. Deneme	1 (6,3)	2 (13,3)	
Başarılı durumu			
Başarılı	16 (100)	15 (93,3)	0.484**
Başarısız	0 (0)	1 (6,7)	
İşlem süresi (dakika)	1,61±0.51	1,74±0,59	0.537**

*Fisher Freeman Halton testi kullanıldı.**Fisher exact testi kullanıldı.***Student-t testi kullanıldı. Ort+S.S: Ortalama+Standard sapma

İlk kadavra simülasyon uygulamasının değerlendirme rehberindeki basamaklarda; malzemeleri kontrol edin basamağı 13 (% 81,2) katılımcı, hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 15 (% 93,7) katılımcı, boynu ekstansiyona alın basamağı 13 (% 81,2) katılımcı, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın basamağı 10 (% 62,5) katılımcı, tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamağı 8 (% 50) katılımcı tarafından yapılmamıştı (Tablo 4.8).

Non dominant el ile larynx'i immobilize edin, trosseau dilatatörün boyuna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın ve tüp dilatatörün arasından yerleştirin basamakları 5 (% 31,3) katılımcı, tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin ve trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin basamakları 4 (% 25) katılımcı, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin ve dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamakları 3 (% 18,8) katılımcı, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığının genişletin basamağı 2 (% 12,5) katılımcı tarafından yapılmamıştı (Tablo 4.8).

Non dominant el ile larynx'i immobilize edin basamağı 4 (% 25) katılımcı, dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamağı 3 (% 18,8) katılımcı, orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığının genişletin ve tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin basamakları 2 (% 12,5) katılımcı tarafından, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin ve boyuna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamakları 1 (% 6,3) katılımcı tarafından eksik yapılmıştı (Tablo 4.8).

Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin, trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin, trakeostomi tüpünün kafını şişirin, tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın ve tüpü sabitleyin basamakları tüm katılımcılar tarafından eksiksiz ve doğru yapılmıştı.

Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın ve membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın basamakları 14 (% 87,5) katılımcı, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin, tracheal hook ile

baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin, trosseau dilatatörün açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin basamakları 12 (% 75) katılımcı, tüp dilatatörün arasından yerleştirin basamağı 11 (% 68,8) katılımcı tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin, boyuna paralel veya vertikal olarak 90 derece rotasyon hareketi yapın ve dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamakları 10 (% 62,5) katılımcı, non dominant el ile larynx'i immobilize edin basamağı 7 (% 43,8), tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamağı 6 (% 37,5) katılımcı, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın basamağı 4 (% 25) katılımcı, malzemeleri kontrol edin ve boynu ekstansiyona alın basamakları 3 (% 18,8) katılımcı, hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 1 (% 6,3) katılımcı tarafından eksiksiz ve doğru yapılmıştı (Tablo 4.8)

Tablo 4.8. İlk kadavra simülasyon uygulamasındaki basamaklarının dağılımları

Geleneksel cerrahi krikotirotomi	1 n,%	2 n,%	3 n,%
1. Malzemeleri kontrol edin.	13 (81,2)		
2. Hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın.	15 (93,7)		1 (6,3)
3. Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin.			16 (100)
4. Boynu ekstansiyona alın.	13(81,2)		3 (18,8)
5. Non dominant el ile larynx'i immobilize edin.	5 (31,3)	4 (25)	7 (43,8)
6. Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin.	3 (18,8)	1(6,3)	12 (75)
7. Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın.		2(12,5)	14(87,5)
8. Cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın.	10 (62,5)	2(12,5)	4 (25)
9. Membrane cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın.		2(12,5)	14 87,5)
10. Tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin.	2 (12,5)	2(12,5)	12 (75)

11. Tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin.	4 (25)	2 (12,5)	10(62,5)
12. Trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin.	4 (25)		12 (75)
13. Boyna paralel veya vertikal olarak 90 derece rotasyon hareketi yapın.	5 (31,3)	1 (6,3)	10(62,5)
14. Tüp dilatatörün arasından yerleştirin.	5 (31,3)		11(68,8)
15. Tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun.	8 (50)	2 (12,5)	6 (37,5)
16. Dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin.	3 (18,8)	3 (18,8)	10(62,5)
17. Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin.			16 (100)
18. Trakeostomi tüpünün kafını şişirin.			16 (100)
19. Tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO ₂ ile doğrulayın			16 (100)
20. Tüpü sabitleyin.			16 (100)

İlk manken simülasyon uygulamasının değerlendirme rehberindeki basamaklarda; malzemeleri kontrol edin ve boynu ekstansiyona alın basamakları 11 (% 73,3) katılımcı, hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın 10 (% 66,7) katılımcı, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın basamağı 7 (% 46,7) katılımcı, krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyin, tüpü dilatatörün arasından yerleştirin, tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun ve dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamakları 5 (% 33,3) katılımcı, non dominant el ile larynx'i immobilize edin, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin, tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin ve trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin basamakları 3 (% 30) katılımcı, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin basamağı 1 (% 6,7) katılımcı tarafından yapılmamıştı (Tablo 4.9).

Boyuna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamağı 4 (% 26,6) katılımcı, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin

ve tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin basamakları 2 (% 13,3) katılımcı, non dominant el ile larynx'i immobilize edin, orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın ve dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamakları 1 (% 6,7) katılımcı tarafından eksik yapılmıştı (Tablo 4.9).

Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin, trakeostomi tüpünün kafını şişirin, tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın ve tüpü sabitleyin basamakları tüm katılımcılar tarafından, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin ve orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın basamakları 14 (% 93,3) katılımcı, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketleri ile membran açıklığını genişletin, trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin ve dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin basamakları 12 (% 80) katılımcı, non dominant el ile larynx'i immobilize edin, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın ve boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamakları 11 (% 73,3) katılımcı, krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyin, tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin, tüp dilatatörü arasından yerleştirin ve tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamakları 10 (% 66,7) katılımcı, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın basamağı 7 (% 46,7) katılımcı, hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 5 (% 33,3) katılımcı, malzemeleri kontrol edin ve boynu ekstansiyona alın basamakları 4 (% 26,6) katılımcı tarafından eksiksiz ve doğru yapılmıştı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. İlk manken simülasyon uygulamasındaki basamaklarının dağılımları

Geleneksel cerrahi krikotirotomi	1 n,%	2 n,%	3 n,%
1. Malzemeleri kontrol edin.	11 (73,3)		4(26,6)
2. Hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın	10 (66,7)		5(33,3)
3. Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin	5 (33,3)		10(66,7)

4. Boynu ekstansiyona alın	11(73,3)		4(26,6)
5. Non dominant el ile larynx'i immobilize edin	3 (20)	1 (6,7)	11(73,3)
6. Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin	1 (6,7)		14(93,3)
7. Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın		1 (6,7)	14(93,3)
8. Cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın	7 (46,7)	1 (6,7)	7 (4,7)
9. Membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın	3 (20)	1(6,7)	11(73,3)
10. Tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığının genişletin	1 (6,7)	2(13,3)	12(80)
11. Tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin	3 (20)	2(13,3)	10 (66,7)
12. Trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin	3 (20)		12(80)
13. Boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın		4 (26,6)	11(73,3)
14. Tüpü dilatatörün arasından yerleştirin	5 (33,3)		10(66,7)
15. Tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun	5 (33,3)		10 (66,7)
16. Dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin	2 (13,3)	1 (6,7)	12(80)
17. Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin			15(100)
18. Trakeostomi tüpünün kafını şişirin			15(100)

19. Tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın			15(100)
20. Tüpü sabitleyin			15(100)

İkinci kadavra simülasyon uygulamasının değerlendirme rehberindeki basamaklarda; hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 9 (% 81,8) katılımcı, malzemeleri kontrol edin basamağı 8 (% 72,7) katılımcı, boynu ekstansiyona alın ve tüp dilatatörün arasından yerleştirin basamakları 3 (% 27,3) katılımcı, trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin ve boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamakları 2 (% 18,2) katılımcı ve tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamağı 1 (% 9,1) katılımcı tarafından yapılmamıştı (Tablo 4.10).

Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyin, non dominant el ile larynx'i immobilize edin, orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın, dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin, trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin, trakeostomi tüpünün kafını şişirin, tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın ve tüpü sabitleyin basamaklarını tüm katılımcılar eksiksiz ve doğru yapmıştı (Tablo 4.10)

Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığının genişletin, tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin ve tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamaklarını 10 (% 91,9) katılımcı, trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin, boyuna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın, tüpü dilatatörün arasından yerleştirin ve boynu ekstansiyona alın basamakları 8 (% 72,7) katılımcı, malzemeleri kontrol edin basamağı 3 (% 37,3) katılımcı ve hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 2 (% 18,2) katılımcı tarafından eksiksiz ve doğru yapılmıştı (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. İkinci kadavra simülasyon uygulamasındaki basamakların dağılımı

Geleneksel cerrahi krikotirotomi	1 n,%	2 n,%	3 n,%
1. Malzemeleri kontrol edin.	8 (72,7)		3 (27,3)
2. Hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın	9 (81,8)		2 (18,2)
3. Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin			11(100)
4. Boynu ekstansiyona alın	3 (27,3)		8 (72,7)
5. Non dominant el ile larynx'i immobilize edin			11(100)
6. Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin		1 (9,1)	10 (91,9)
7. Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın			11(100)
8. Cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın			11(100)
9. Membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın			11(100)
10. Tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığının genişletin		1 (9,1)	10 (91,9)
11. Tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin		1 (9,1)	10 (91,9)
12. Trosseau dilatatörünü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin	2 (18,2)	1 (9,1)	8 (72,7)
13. Boyuna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın	2 (18,2)	1 (9,1)	8 (72,7)
14. Tüpü dilatatörün arasından yerleştirin	3 (27,3)		8 (72,7)
15. Tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun	1 (9,1)		10 (91,9)
16. Dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin			11 (100)

17. Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin			11 (100)
18. Trakeostomi tüpünün kafını şişirin			11 (100)
19. Tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın			11 (100)
20. Tüpü sabitleyin			11 (100)

İkinci manken simülasyon uygulamasının değerlendirme rehberindeki basamaklarda; krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin, non dominant el ile larynx'i immobilize edin, non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin, orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın, cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın, membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın, tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin, tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin, dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin, trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin, trakeostomi tüpünün kafını şişirin, tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO₂ ile doğrulayın ve tüpü sabitleyin basamaklarını bütün katılımcılar eksiksiz ve doğru yapmıştı (Tablo 4.11).

Trosseau dilatatörünü açılmış membran üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin, tüpü dilatatörün arasından yerleştirin ve tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamaklarını 9 (% 90) katılımcı, boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamağını 8 (% 80) katılımcı, boynu ekstansiyona alın basamağını 6 (% 60) katılımcı, malzemeleri kontrol edin ve hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamaklarını 5 (% 50) katılımcı eksiksiz ve doğru yapmıştı (Tablo 4.11).

Malzemeleri kontrol edin, hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın basamağı 5 (% 50) katılımcı, boynu ekstansiyona alın basamağı 4 (% 40) katılımcı, boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın basamakları 2 (% 20) katılımcı, tüpü dilatatörün arasından yerleştirin, trosseau dilatatörü açılmış membran üzerine yerleştirin ve tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun basamağı 1 (% 10) katılımcı tarafından yapılmamıştı (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. İkinci manken simülasyon uygulamasındaki basamakların dağılımları

Geleneksel cerrahi krikotirotomi	1 n,%	2 n,%	3 n,%
1. Malzemeleri kontrol edin.	5 (50)		5 (50)
2. Hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın	5 (50)		5 (50)
3. Krikotirotomi uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin			10(100)
4. Boynu ekstansiyona alın	4 (40)		6 (60)
5. Non dominant el ile larynx'i immobilize edin			10(100)
6. Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin			10(100)
7. Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın			10(100)
8. Cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın			10(100)
9. Membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın			10(100)
10. Tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membran açıklığını genişletin			10(100)
11. Tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin			10(100)
12. Trosseau dilatörü açılmış membranın üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin	1 (10)		9 (90)
13. Boyna paralel veya vertikal olarak 90° rotasyon hareketi yapın	2 (20)		8 (80)
14. Tüpü dilatörün arasından yerleştirin	1 (10)		9 (90)
15. Tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun	1 (10)		9 (90)

16. Dikkatlice trosseau dilatator ve obturatoru çekin			10(100)
17. Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin			10(100)
18. Trakeostomi tüpünün kafını şişirin			10(100)
19. Tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO ₂ ile doğrulayın			10(100)
20. Tüpü sabitleyin			10(100)

Kadavra ve manken simülasyon gruplarının ikinci uygulama puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. (Student-t testi, $p=0.303$) Kadavra simülasyon grubunun ilk ve ikinci uygulama puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında, ikinci uygulama puan ortalaması istatistiksel olarak yüksek ve anlamlı saptanmıştır. (Paired t testi, $p<0.001$) Manken simülasyon grubunun ilk ve ikinci uygulama puanlarının ortalamaları karşılaştırıldığında, ikinci uygulama puan ortalaması istatistiksel olarak yüksek ve anlamlı saptanmıştır. (Paired t testi, $p=0.007$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Kadavra ve manken simülasyonu ilk ve ikinci uygulama puanlarının karşılaştırılması

	Ort+S.S (min-max)	Kadavra grubu Ort+S.S (min-max)	Manken grubu Ort+S.S (min-max)	P değeri
İlk uygulama puanı	69,41±14,88 (35-97)	66,36±9,62 (50-79)	77,30±19,3 (35-97)	0.230*

İkinci uygulama puanı	89,66±8,00 (76-100)	87,8±7,51 (76-100)	91,6±8,47 (76-100)	0.303*
		<0.001**	0.007**	

*Student-t testi kullanıldı. **Paired t testi kullanıldı. Ort+S.S: Ortalama+Standard sapma Min-max: Minimum-Maximum

Kadavra ve manken simülasyon gruplarının ilk uygulama başarı yüzdeleri karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. (Pearson Ki kare, $p=0.320$). İkinci uygulamada kadavra ve manken grubunda başarısız olan katılımcı olmamıştır. İlk uygulamada başarısız olan 11 kişiden 7 katılımcı ikinci uygulamaya katılmıştır. Kadavra grubunda 5, manken grubunda 2 başarısız katılımcı, ikinci uygulamada başarılı olmuştur (Tablo 4.13)

Tablo 4.13. Kadavra ve manken simülasyon grubunun ilk ve ikinci uygulama başarı durumlarının karşılaştırılması

		Kadavra grubu n, %	Manken grubu n, %	P değeri
İlk uygulama	Başarılı	9 (56,3)	11 (73,3)	0.320*
	Başarısız	7 (43,7)	4 (26,7)	
İkinci uygulama	Başarılı	11 (100)	10 (100)	
	Başarısız	0 (0)	0 (0)	

*Pearson Ki kare testi kullanıldı.

5. TARTIŞMA

Biz bu araştırma ile, acil tıp asistanlarında kadavra ve manken temelli simülasyon eğitim programının geliştirilmesine yönelik, ADDIE modelini kullanarak, memnuniyet anket formunun değerlendirildiği ve cerrahi havayolu uygulama becerisinin değerlendirme rehberi ile değerlendirildiği bir çalışma gerçekleştirdik. Aynı zamanda, çalışmamız Acil tıp asistanlarına kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitim programı oluşturan ilk çalışmadır.

“Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” ifadesine kadavra ve manken grubunda 1 katılımcı tarafsız kalırken diğer bütün katılımcılar katılıyorum/kesinlikle katılıyorum yanıtını verdi. “Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim” ifadesine kadavra grubunda 1 katılımcı tarafsız kalırken diğer tüm ifadelerde hem kadavra hem de manken grubunda katılıyorum/kesinlikle katılıyorum yanıtını vermişlerdi. Biz bu memnuniyet anketi sonuçları ile Kirkpatrick birinci seviye olan tepki değerlendirmesinde memnuniyeti yüksek olarak değerlendirdik. Asselin ve ark. (2021) anestezi ve acil asistanları için cerrahi havayolu simülasyon eğitimini değerlendirmişler. Simülasyon eğitimi öncesinde okuma yapılmış, ders ve video kaydı izlenmiş, manken ve kadvrada teknik beceri uygulaması tanıtılmış ve daha sonra kontrol listesi ile değerlendirmişler. Çalışmada eğitim sonrası yapılan ankette; anestezi ve acil tıp asistanları bu simülasyon eğitiminin teknik becerilerini geliştirdiği ve güven algılarını artırdığı ve eğitiminden memnun olduklarını belirtmişler (31). Petrosoniak ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada da acil tıp asistanlarında manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitimi ile katılımcıların bilgi ve becerilerini geliştirdiğine katıldıklarını, uygun endikasyon ve durumda bu uygulamayı yapabileceğine inandıklarını belirtmişlerdir (32). Berwick ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada anestezi hekimlerinin cerrahi havayolu simülasyon eğitimi sonrası bu beceri uygulaması hakkında düşüncelerinde panik ve yetersizlik algılarının azaldığını belirtmişlerdir (33). Mastoras ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada acil hekimleri için Kern’in 6 adım modeli ile simülasyon tabanlı bir eğitim programı oluşturulmuş. Görev eğiticileri ve yüksek gerçeklikte mankenlerden istasyonlar oluşturulmuş. Eğitim programında kriz yönetim becerileri ve yüksek riskli kritik bakım prosedürleri (cerrahi havayolu) yer almış. Eğitim sonunda yapılan ankette, eğitim sonunda uygulamalarının değiştiği, bilgilerinin arttığı, kaliteli, kanıta dayalı eğitimin öğrenme hedeflerini karşıladığı fikrinde olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca yüz yüze verilen geri bildirimlerde, ‘kesinlikle gerekli oldu’, ‘uzun

zamandır yapmadığı uygulamaları yapma fırsatı yakaladı’, ‘özgüvenimi arttırdı’ cevaplarının alındığı belirtilmiştir (34). Shaw ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada paramedikler için 3D yazıcıdan oluşturulmuş kanama simülasyonu olan mankende buji-destekli krikotirotomi eğitimi verilmiş, eğitim sonrasında yapılan ankette teknik beceri uygulaması konusunda kendilerini daha yeterli hissettiklerini belirtmişlerdir (35). Gauger ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada 3D yazıcıdan üretilmiş laringotrakeal baskı ile iğne krikotirotomi, scalpel-buji ve acil trakeostomi simülasyon eğitimi anestezi asistanlarına verilmiş ve düşük maliyetli, yüksek gerçeklikteki bu modeller ile yapılan eğitim sonucunda da katılımcıların bilgi, beceri ve kendilerine güvenlerini geliştirdiği bildirilmiştir (36).

Kirkpatrick tepki düzeyi değerlendirmesi ile simülasyon eğitim değerlendirmesinde katılımcıların motivasyonunu değerlendirdiği belirtilmiştir. Katılımcılardan olumlu tepkiler geldiğinde öğrenme şansını arttırdığı, konu ile daha fazla ilgilenecekleri ve meraklandıkları bir tutum içerisine gireceklerini gösterdiği belirtilmektedir. Eğitimin nedeni daha iyi sonuçlar elde etmek olduğundan, daha iyi sonuçlar elde etmek için davranış değişikliğinin gerekli olduğunu ve programın amaçlanan sonucunun, olumlu sonuçlarla geliştirilmiş davranışlar olduğu belirtilmektedir (37, 38). Biz bu eğitim programında hem kadavra hem de manken temelli simülasyon ile cerrahi havayolu eğitiminin olumlu sonuçlar geliştirdiğini ve bu durumun öğrenmeyi pekiştirdiğini düşünüyoruz.

Veenstra ve ark. (2019) domuz trachea’sı ile cerrahi asistanları ve hemşireler için acil cerrahi havayolu eğitimi vermişlerdir. Açık cerrahi havayolu tekniği ve iğne krikotirotomi tekniğinin uygulamasının yapıldığı bu eğitimde katılımcıların domuz trachea’sı üzerinde yapılan eğitim için çok heyecanlanmadıklarını belirtmişlerdir (39). Backlund ve ark. (2020) acil hekimleri için yapılan cerrahi krikotirotomi simülasyon eğitiminde, domuz trachea’sı kullanmış olup, katılımcıların domuz trachea’sı modelini beğendikleri, teknik becerinin anlaşılması ve geliştirilmesinde yeterli olduğunu ve becerilerini arttırmada etkili olduğunu bildirmişlerdir (40). Takayesu ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada acil tıp asistanları için düşük sıklıkta yapılan riskli işlemler için kadavra simülasyon eğitimlerinin yapılabileceği bildirilmiştir. Krikotirotomi becerisi için kadavra simülasyonun gerçekliğinin manken ile yapılan simülasyondan daha iyi olduğu bildirilmiştir. Kadavra eğitiminin, doku ve referans noktaların gerçekliğinde diğer simülasyon modellerine göre daha avantajlı olduğu fakat kadvraların, maliyet ve diğer nedenlerle bulunabilirliğinin de sınırlı olduğu bildirilmiştir (41). Tabas ve ark. (2005) yaptıkları bir çalışmada; Tıp öğrencileri ve acil tıp asistanları için kadavra kullanımı,

klirik sonuçları iyileştiren etkili bir eēitim modeli olarak belirtilmiştir. Gerçekçi anatomik yapı ve dokunsal ērenmenin, kontrollü bir ortamda eylemlerinin sonuçlarını anlamayı saēladığını bildirmişlerdir. İleri düzey acil prosedür eēitim kursunun, tıp ērencilerinin prosedür endikasyonlarını ve kontrendikasyonlarını anlama, prosedürleri nasıl gerçekleştireceklerini ērenme ve prosedürleri gerçekleştirme konusundaki güven düzeylerini artırmada deēerli olduēunu desteklediklerini belirtmişlerdir (42). Melchior ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada düşük gerçeklikteki plastik modeller ve yüksek gerçeklikteki kadavra modelleri ile cerrahi havayolu simülasyon eēitimi gerçekleştirilmiş ve düşük gerçeklikteki plastik modellerin de eēitim yapabilmek için kadavra gibi geçerli ve güvenilir araçlar olduēu bildirilmiştir (43). Düşük gerçeklikteki simülasyon modellerinin tıbbi müdahale prosedürlerinin ēretimi (krikotirotomi, lateral kantotomi, tüp torakostomi) için etkili bir ēretim aracı olduēu ve gelecekteki eēitim etkinliklerinde kolayca tekrarlanabileceēi belirtilmiştir. Bu modelin birçok yetişkin ērencinin el becerisine dayalı, etkin ērenme tarzını tamamladıēı belirtilmiştir (44). Acil tıp asistanlarında yapılan manken temelli krikotirotomi çalışmasında da bu eēitiminin geleneksel eēitimden daha üstün olduēu belirtilmiştir (32). Yine Shaw ve ark. (2020) yaptıēı çalışmada paramedikler için 3D yazıcıdan oluşturulmuş kanama simülasyonu olan mankende buji-guided krikotirotomi eēitimi sonrasında yapılan ankette teknik beceri konusunda kendilerini daha yeterli hissetmelerinde kullanılan mankenin rolü olduēunu belirtmişlerdir (35). Bizim alışmamızda da hem kadavra hem de manken grubunda ‘‘Bu simülasyon eēitim programının malzeme ve ekipmanları ērenmeye elverişli idi.’’ ifadesine tüm katılımcılar kesinlikle katılıyorum cevabını verirken, ‘‘Bu simülasyon eēitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi.’’ ifadesine kadavra grubunda 15 katılımcı kesinlikle katılıyorum, 1 katılımcı ise katılıyorum cevabını verirken, manken grubunda 13 katılımcı kesinlikle katılıyorum, 2 katılımcı katılıyorum cevabını vermişti. Bu sonuçlardan yola çıkarak hem kadavra hem de manken simülasyon eēitiminde kullandıēımız malzemelerin simülasyon eēitiminde uygun olduēunu düşünüyoruz.

Huang ve ark. (2021) anestezi hekimleri ile yaptıkları çalışmada 3D yazıcıdan oluşturulmuş düşük gerçeklikte krikotirotomi görev eēitici ve domuz trachea’sını karşılaştırılmış, 3D yazıcıdan oluşturulmuş düşük gerçeklikte krikotirotomi görev eēiticisinin, domuz trachea’sına üstün olmadıēı bildirilmiştir. Ayrıca simülasyon eēitim materyalleri çalışmada gerçeklik, tekrar kullanım, maliyet, dikkat edilmesi gerekli hususlar açısından karşılaştırılmış, kadavra ve domuz trachea’sının yüksek gerçeklikte, mankenlerin orta gerçeklikte, 3D yazıcıdan oluşturulmuş krikotirotomi materyalinin ise düşük gerçeklikte

olduğu bildirilmiştir. Fakat kadavra ve domuz trachea'sı tekrar kullanım için uygun değilken, mankenlerin ve 3D yazıcıdan oluşturulmuş krikotirotoni materyalinin tekrar tekrar kullanım avantajına sahip olduğu belirtilmiştir. Maliyet olarak; kadavra ve mankenler yüksek maliyetli iken, domuz trachea'sı ve 3D yazıcıdan oluşturulmuş krikotirotoni materyalinin düşük maliyetli olduğu, kadavra ve domuz trachea'sının kullanımı için insan ve hayvan doku kullanım izinlerinin gerekli olduğu, mankenler için deri simülasyonunda kullanılacak materyallerin de pahalı olduğu ve 3D yazıcıdan oluşturulmuş krikotirotoni materyali için ise bir 3D yazıcıya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (45). Bizim çalışmamızda 'Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi.' ifadesine kadavra grubunda 15 katılımcı kesinlikle katılıyorum, 1 katılımcı ise katılıyorum cevabını verirken, manken grubunda 13 katılımcı kesinlikle katılıyorum, 2 katılımcı katılıyorum cevabını vermişti''. Bu simülasyon eğitim programında her iki grupta da gerçeklik için benzer sonuçlar elde edilmiştir. Fakat bizim çalışmamızda kadavra ve manken için tekrar kullanım, maliyet açısından karşılaştırma yapılmamıştır.

Beceri uygulamasının değerlendirme rehberi kullanılarak manken temelli simülasyon eğitiminde öğrenmenin değerlendirilmesinde; ilk uygulama sonrasında katılımcıların %73,3'ü başarılı olmuştur. Kadavra temelli simülasyon eğitiminde öğrenmenin değerlendirilmesinde; ilk uygulama sonrasında katılımcıların ise % 56,3 'ü başarılı olmuştur. Wong ve ark. (2003) manken üzerinde yaptıkları çalışmada krikotirotoni için ilk denemede başarı oranının % 61 olduğunu bildirmişlerdir (46). Heymans ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada tıp öğrencilerinde cerrahi krikotirotoni başarısını %95 olarak bildirmişlerdir (47). Quick ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada hemşire ve paramediklerin yüksek gerçeklikli mankende geleneksel açık krikotirotoni becerisinin ilk denemede başarı oranının % 75 olduğunu bildirmişlerdir (48). Bizim çalışmamızda da hem manken hem de kadavra grubunda ilk uygulamada acil tıp uzmanlık öğrencilerinin yarısından fazlası başarılı olurken, ikinci uygulamada başarısız katılımcı olmamıştır. Beceri performans testinde; kadavra grubu katılımcıların % 87,5 ikinci denemede başarılı olurken, manken grubu katılımcıların % 73,3'ü ilk denemede başarılı olmuştur. Deneme sayıları arasında her iki grup arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmıştır. Kadavra grubunda katılımcılar manken grubu katılımcılarına göre, daha az sayıda katılımcının 3D beceri performans maketinin boynunu ekstansiyona almasından dolayı membrana cricothyroidea'yı doğru tanımlayamadıkları için ilk denemede başarılı uygulama yapamadığını gözlemledik.

Melchiors ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada kadavra ile video-destekli teorik simulasyon eğitimi karşılaştırılmış ve 1 ay sonra performansları arasında fark saptanmadığı bildirilmiştir (49). Veenstra ve ark. yaptıkları çalışmada ise cerrahi asistanları ve hemşirelere domuz trachea'sı üzerinde açık cerrahi havayolu ve iğne krikotirotomi simülasyon eğitimi verilmiş ve sonuçlar kontrol listesi ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da genel cerrahi asistanları ve hemşireler arasında performans değerlendirmesinde fark olmadığı ve katılımcıların başarılı olduğu saptanmıştır (39). Groom ve ark. (2019) yaptıkları çalışmada yüksek gerçeklikte manken kullanılmış ve boyundaki işaretlerin impalpabl olabilmesi için boyun protezi yerleştirilmiş ve insizyon esnasında kanama simüle edilerek, anestezi, kulak burun boğaz ve genel cerrahi hekimleri arasındaki performans karşılaştırılmış, bir genel cerrahi hekimi dışında diğer hekimler uygulamada başarılı olurken, uygulamayı en hızlı sürede anestezi hekimlerinin yaptığı, entübe ve oksijenize edilemeyen gerçek bir hastada bu uygulamayı düzenli bir şekilde uygulayarak simülasyon eğitimi görecekları multidisipliner bir yaklaşımın uygun olduğu belirtilmiştir (50). Acil tıp ve kritik bakım hekimlerinin bu uygulamayı ne kadar sıklıkta yaptıklarının değerlendirilerek, müfredat eğitiminin kimlere uygulanacağını belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir (39). Bizim çalışmamız sadece acil tıp asistanlarına yönelik olup, farklı grup katılımcılarda farklı sonuçlar elde edilebileceğini fakat cerrahi havayolu simülasyon eğitim programının da bu beceriyi uygulamak durumunda olan tüm sağlık profesyonelleri tarafından alınması gerektiğini düşünüyoruz.

Bir ay sonra yapılan ikinci uygulamada hem kadavra hem de manken grubunda başarısız katılımcı olmazken, ikinci uygulamada değerlendirme sonucu elde edilen puanların da daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Wong ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada en az 5 deneme ile katılımcıların % 96'sının 40 saniyeden daha az sürede beceriyi gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir (46). Bir başka çalışmada ise yaklaşık 7 denemeden sonra performansın sabitlendiği belirtilmiştir (51). Melchiors ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada son sınıf tıp fakültesi öğrencilerinde 4 cerrahi havayolu denemesinden sonra performansın zirveye çıktığı ve plato çizdiği belirtilmiştir (49). Hubert ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada iki gün zor havayolu ve cerrahi havayolu simülasyon eğitimi gören anestezi hekimleri 3 ay, 6 ay ve 12 ay sonra uygulama yapmışlardır. Simülasyon eğitimi öncesinde cerrahi havayolu uygulama ortalama süresi 117 saniye iken, eğitim sonrası 3. ayda 69 saniye, 6. ayda 52 saniye ve 12. ayda 62 saniye olduğunu, simülasyon eğitimi sonrasında anestezi hekimlerinin cerrahi havayolu uygulamasını başarılı, hızlı ve doğru bir şekilde yaptığı belirtilmiştir (52). Avnstrop ve ark. (2016) yayınladıkları olgu sunumunda subdural hematoma nedeni ile operasyon esnasında

beklenmeyen zor havayolu gerçekleşmesinden dolayı ve diğeri Ludwig anjina tanılı hastada inspiratuar stridor gelişmesi nedeni ile cerrahi havayolu uygulaması gerekmiş. Hastalara düzenli simulasyon eğitimi alan hekimler tarafından iki başarılı işlem yapıldığını bildirmişlerdir (53). Bizim çalışmamızda da 3 uygulama sonunda başarısız katılımcı kalmamıştır. Beceri performans testinde kadavra grubu katılımcılar beceriyi ortalama $1,61 \pm 0,51$ dakikada yaparken, manken grubu katılımcıları beceriyi ortalama $1,74 \pm 0,59$ dakikada gerçekleştirmiş olup, iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Fakat çalışmada katılımcıların uzun dönem takibi (cerrahi havayolu uygulaması gereken hasta ile ne sıklıkta karşılaştığı ve yaptığı başarılı uygulama sayısı) ise çalışmada değerlendirilmemiştir.

ACGME (Amerikan Tıp Uzmanlık Derneği Eğitim Komitesi) şu anda Acil Tıp asistanları için üç krikotirotomi denemesini önermektedir (54). Türkiye Acil Tıpta Uzmanlık Çekirdek Eğitim Müfredatında ise krikotirotomi becerisi için; girişimin nasıl yapıldığı konusunda bilgi sahibi olma ve bu konuda gerektiğinde açıklama yapabilme düzeyi yeterli görülmektedir (55). Miller 1989 yılında tıp eğitiminde dört seviyeli bir değerlendirme piramidi sunmuştur. İlk basamak “nasıl yapılacağını bilir”, ikinci basamak “nasıl yapılacağını söyler”, üçüncü basamak “nasıl yapılacağını gösterir” ve son basamak ise “yapar” şeklindedir (56). Türkiye Acil Tıpta Uzmanlık Çekirdek Eğitim Müfredatı’nda ise bu uygulama Miller’in piramidindeki birinci basamakta kalmaktadır.

Birinci basamak yazılı sınavlar ile, ikinci basamak sözlü sınavlar ile, üçüncü basamak yapılandırılmış klinik sözlü sınavlar ve simülasyon modaliteleri ile dördüncü basamak mini-klinik değerlendirme egzersizi, prosedürel becerilerin doğrudan gözlemlenmesi ve vaka bazlı tartışmalar ile değerlendirilebilmektedir(56). Biz bu çalışmanın acil tıpta simülasyon eğitim programının gelişimine katkı sağlayacağını ve Miller’in üçüncü basamağı olan nasıl yapılacağını gösterir basamağının geliştirdiğimiz 3D yazıcıdan oluşturulan manken veya kadavra ile yapılabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca memnuniyet anketimizde; kadavra grubunda “Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” ifadesine 1 (% 6,3) katılımcı tarafsız kalırken, 9 (% 56,3) katılımcı katılıyorum, 6 (% 37,5) katılımcı ise kesinlikle katılıyorum cevabını vermişti. Manken grubunda “Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” ifadesine 1 (% 6,7) katılımcı tarafsız kalırken, 10 (% 66,7) katılımcı katılıyorum, 4 (% 26,6) katılımcı ise kesinlikle katılıyorum cevabını vermişti. Bu sonuçlarla, bu kadavra ve manken temelli simulasyon eğitiminin Türkiye Acil Tıp Kliniklerinde Acil Tıpta uzmanlık öğrencilerinin girişim becerileri üzerine düşüncelerinde

krikotirotomi becerisi üzerine yeterlilik algı düzeylerini arttırılabileceğini düşünüyoruz. Bunun yanı sıra kalite geliştirme ve performans iyileştirme için güvenlik ve önlemin artması ile simulasyon tabanlı eğitim müfredatlarının zorunlu hale gelebileceği de belirtilmektedir (39).

Dent ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada Avusturalya’da acil hekimlerinin eğitim program ihtiyacı analizinde katılımcıların % 94’ünün (456 kişi) cerrahi ve ileri havayolu eğitimlerinin olmasını istediği, yüksek gerçeklikte simulasyon eğitimlerini ise % 82,3’ünün (390 kişi) istediğini belirtmişlerdir (57). Simülasyon, asistanların eğitimi ve yeterlilik değerlendirmesi için faydalı bir araçtır. Senaryolar ve değerlendirme araçları standart bir şekilde biçimlendirilmelidir. Bu standartlaştırma, farklı simülatör modelleri ve farklı asistanlık programları kullanılarak simüle edilen hasta karşılaşmalarının tekrarlanabilirliğinin test edilmesine olanak tanır. Ayrıca, performansı ölçmek için kullanılan araçların güvenilirlik ve geçerliliğinin değerlendirilmesini sağladığı belirtilmektedir (58). Melchior ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada kadavra ile video destekli simulasyon eğitiminin düşük sıklıklı klinik senaryolarda simulasyon tabanlı eğitim için uygun olduğunu belirtse de, simulasyonun etkinliğini ölçmenin zor olduğunu belirtmişlerdir (39). Biz geliştirdiğimiz simülasyon eğitim programı ile acil tıpta uzmanlık öğrencilerinin krikotirotomi becerisini tekrar tekrar uygulama fırsatı bulabileceği, gerçek ortamdaki strese uzak, kendi hızında deneme imkanı bularak öğrenebilmesinin yanında uzmanlık eğitiminin değerlendirilmesinde de bir standart oluşturarak kullanılabileceğini ve geçerli, güvenilir bir araç olacağını düşünüyoruz.

Acil tıpta simülasyon eğitimi ile ilgili Okuda ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada, asistanlık eğitiminde herhangi bir simülasyon ekipmanı kullanılması % 91, herhangi bir simülasyon ekipmanına sahip olunması % 57, yıllık asistan başına tahmini simülasyon kullanımının 21 saat ve üstünde olmasının % 16 olduğunu belirtmişlerdir. Simülasyon kullanımındaki engellerde en sık fakülte zaman kısıtlamaları % 66, fakülte eğitim eksikliği % 73 ve ekipman maliyeti % 47 ile ilk üç sırada yer almıştır (59). Türkiye’de Acil Tıp Kliniklerinin simülasyon eğitimi konusunda yeterliliği ile literatürde araştırdığımız kadarı ile bir çalışmaya rastlamadık. Fakat simülasyon eğitiminde eksikliklerin giderilmesi, standardizasyonun sağlanması için değerlendirme araçlarının geliştirilmesi ve güvenilirliklerinin değerlendirilmesinin acil tıpta uzmanlık eğitime katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

5.1. Kısıtlılıklar

- Çalışmamızda Kirkpatrick seviye 3 ve 4 değerlendirilmemiştir.
- Katılımcıların bir kısmı 1 ay sonra yapılan uygulamaya ülkemizde yaşanan 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş /Pazarcık merkezli deprem nedeni ile katılamamıştır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Acil tıp asistanlarının girişim becerileri üzerine düşüncelerini değerlendiren bir çalışmada krikotirotomi becerisi üzerine kişilerin yeterlilik algı düzeylerinin oldukça düşük olması nedeni ile bu çalışmada acil tıpta uzmanlık eğitimi için kadavra ve manken temelli simülasyon eğitiminin değerlendirilmesi ve manken ve kadavra cerrahi havayolu simülasyon uygulamasının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Analiz aşamasında da cerrahi havayolu konusunda hazırlanan ön test formunda; Hem 2 yıldan fazla hem de 2 yıldan az kıdemli uzmanlık öğrencilerinin kadavra ve manken grubunda da puan ortalaması 50 puanın altında ve düşük olduğu görülmüştür.

Sunum ve beceri uygulaması sonrasında yapılan memnuniyet anketinde kadavra grubunda; “Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum” cevabını 1 katılımcı dışında manken ve kadavra grubundaki katılımcıların tamamının katılıyorum /kesinlikle katılıyorum cevabını verdiği görüldü. Kadavra grubunda, “Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu” ifadesine 1 katılımcı, manken grubunda; “Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim” ifadesine 1 katılımcı tarafsız kalırken, diğer ifadelerin tamamında her iki grupta da katılıyorum/kesinlikle katılıyorum cevabının verildiği görüldü.

Sonuç olarak; Acil tıp asistanlarının kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitiminden memnun olduğu görüldü. Bu bağlamda; Acil tıpta uzmanlık eğitim programında kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitiminin yer almasını öneriyoruz.

Beceri uygulamasının değerlendirme rehberi kullanılarak öğrenmenin değerlendirilmesinde; ilk uygulama sonrasında kadavra grubu katılımcıların % 56,3’ü başarılı olurken, manken grubu katılımcılarının % 73,3 ü başarılı olmuştur.

Beceri performans testinde; kadavra grubu katılımcılarının % 87,5’i ikinci denemede başarılı olurken, manken grubu katılımcıların % 73,3’ü ilk denemede başarılı olmuştur. Beceri performans testinde; kadavra ve manken grubu arasında ilk denemede başarı yüzdesi manken grubunda daha yüksek ve istatistiksel anlamlı idi ($p<0.01$). Kadavra grubunda katılımcılar manken grubu katılımcılarına göre, daha az sayıda katılımcının maketin boynunu extansiyona almasından dolayı membrana cricothyroidea’yı doğru tanımlayamadıkları için ilk denemede başarılı uygulama yapamamışlardır.

Bir ay sonraki ikinci uygulamada kadavra grubunda 11 katılımcı, manken grubunda 10 katılımcının tamamının başarılı olduğu gözlemlendi. İkinci uygulamada başarısız katılımcı olmazken, ikinci uygulamada değerlendirme sonucu elde edilen puanların da daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.01$). Çalışmanın H_1 hipotezi; Acil tıp asistanlarının cerrahi havayolu simülasyon eğitimi sonrası ve 1 ay sonrası uygulamasına ait değerlendirme rehberi puan ortalamaları arasında fark olduğu kabul edilmiştir.

Sonuç olarak; Acil tıp asistanları kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitiminin sonrasında her iki grupta da uygulama başarısı elde edilmiştir. Bu başarı 1 ay sonra daha da artmaktadır. Bu bağlamda; Acil tıpta uzmanlık eğitim programında kadavra ve manken temelli cerrahi havayolu simülasyon eğitiminin belirli aralıklarla tekrar edilmesinin öğrenmeyi arttırması nedeni ile Acil tıpta uzmanlık eğitim programında tekrarı olacak şekilde yer almasını öneriyoruz.

7. KAYNAKLAR

1. Hsiao J, Pacheco-Fowler V. Videos in clinical medicine. Cricothyroidotomy. The New England journal of medicine. 2008;358(22):e25.
2. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2022;136(1):31-81.
3. Walls RM, and Michael Francis Murphy. Manual of emergency airway management: Lippincott Williams & Wilkins, ; 2008.
4. Bair AE, Panacek EA, Wisner DH, Bales R, Sakles JC. Cricothyrotomy: a 5-year experience at one institution. The Journal of emergency medicine. 2003;24(2):151-6.
5. Baker P. Preparedness and education in airway management. Anesthesiology clinics. 2015;33(2):381-95.
6. Ritter KA, Horne C, Nassar A, French JC, Prabhu AS, Lipman JM. Multidisciplinary Simulation Training Improves Surgical Resident Comfort With Airway Management. The Journal of surgical research. 2020;252:57-62.
7. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. British journal of anaesthesia. 2015;115(6):827-48.
8. BİLGE A, TÜR FÇ, SEZİK S, AKSAY EJTJoEM. Acil Tıpta Uzmanlık Öğrencilerinin Girişim Becerileri Üzerine Düşünceleri: Türkiye Acil Tıp Klinikleri Çalışması. 2012;12(3).
9. Wai A. Roberts and Hedges: Clinical Procedures in Emergency Medicine. LWW; 2010.
10. Calvin A. Brown III J, C. Sakles, Nathan W. Mick, Jarrod M. Mosier, Darren A. Braude. The Walls Manual of Emergency Airway Management. Sixth Edition ed: Wolters Kluwer; 2023.
11. Tintinalli J.E. MO, & Yealy D.M., & Meckler G.D., & Stapczynski J, & Cline D.M., & Thomas S.H.(Eds.), (2020). Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 9e. McGraw Hill.
12. Marx J, Hockberger R, Walls R. Rosen's Emergency Medicine-Concepts and Clinical Practice E-Book: 2-Volume Set: Elsevier Health Sciences; 2013.
13. Molloy MA, Holt J, Charnetski M, Rossler KJCSiN. Healthcare simulation standards of best practiceTM simulation glossary. 2021;58:57-65.
14. Kirsty Forrest JM. Healthcare Simulation at a Glance2019.
15. Palaganas JC, Ulrich BT, Mancini MEB. Mastering simulation: A handbook for success: Sigma Theta Tau; 2020.
16. Hamstra SJ, Brydges R, Hatala R, Zendejas B, Cook DAJAm. Reconsidering fidelity in simulation-based training. 2014;89(3):387-92.
17. Østergaard D, Rosenberg JJE. The evidence: what works, why and how? 2013:26-42.
18. Owen H. Simulation in Healthcare Education, 2016.

19. Abrahamson S, Denson JS, Wolf RMJAM. Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. 1969;44(6):515-9.
20. Marković D, Marković Živković BJAMM. DEVELOPMENT OF ANATOMICAL MODELS-CHRONOLOGY. 2010;49(2).
21. Christopher Strother YO, Nelson Wong, Steven McLaughlin. Comprehensive Healthcare Simulation: Emergency Medicine. Adam I. Levine SDJ, editor: Springer; 2021.
22. Wood RE, Mento AJ, Locke EAJJJoap. Task complexity as a moderator of goal effects: A meta-analysis. 1987;72(3):416.
23. Sittner BJ, Aebersold ML, Paige JB, Graham LL, Schram AP, Decker SI, et al. INACSL Standards of Best Practice for Simulation: Past, Present, and Future. Nursing education perspectives. 2015;36(5):294-8.
24. Kutzin J, Golden A, Cassara MJCHSEM. Task Trainers in Emergency Care Simulation. 2021;115-21.
25. George A, De RJTJoL, Otology. Review of temporal bone dissection teaching: how it was, is and will be. 2010;124(2):119-25.
26. Tarihi:15.12.2023 hwgcs--oSE.
27. Jones F, Passos-Neto CE, Braghiroli OFMJP, research poc. Simulation in medical education: brief history and methodology. 2015;1(2).
28. Konia M, Yao AJJobr. Simulation-a new educational paradigm? 2013;27(2):75.
29. Carroll JD, Messenger JCJPiB, Medicine. Medical simulation: the new tool for training and skill assessment. 2008;51(1):47-60.
30. Davies J, Khatib M, Bello F. Open surgical simulation--a review. Journal of surgical education. 2013;70(5):618-27.
31. Asselin M, Lafleur A, Labrecque P, Pellerin H, Tremblay MH, Chiniara G. Simulation of Adult Surgical Cricothyrotomy for Anesthesiology and Emergency Medicine Residents: Adapted for COVID-19. MedEdPORTAL : the journal of teaching and learning resources. 2021;17:11134.
32. Petrosioniak A, Ryzynski A, Lebovic G, Woolfrey K. Cricothyroidotomy In Situ Simulation Curriculum (CRIC Study): Training Residents for Rare Procedures. Simulation in healthcare : journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2017;12(2):76-82.
33. Berwick RJ, Gauntlett W, Silverio SA, Wallace H, Mercer S, Brown JM, et al. A mixed-methods pilot study to evaluate a collaborative anaesthetic and surgical training package for emergency surgical cricothyroidotomy. Anaesthesia and intensive care. 2019;47(4):357-67.
34. Mastoras GN, Cheung WJ, Krywenky A, Addleman S, Weitzman B, Frank JR. Faculty Sim: Implementation of an Innovative, Simulation-based Continuing Professional Development Curriculum for Academic Emergency Physicians. AEM education and training. 2021;5(3):e10559.
35. Shaw MR, Hughes KE. High Risk, Low Volume: Evaluation of a Reusable Cricothyrotomy Model in a Paramedic Difficult Airway Training Course. Air medical journal. 2020;39(5):380-2.

36. Gauger VT, Rooney D, Kovatch KJ, Richey L, Powell A, Berhe H, et al. A multidisciplinary international collaborative implementing low cost, high fidelity 3D printed airway models to enhance Ethiopian anesthesia resident emergency cricothyroidotomy skills. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2018;114:124-8.
37. Kirkpatrick DLJPI. Seven keys to unlock the four levels of evaluation. 2006;45(7):5-8.
38. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. *Evaluating training programs: The four levels*: Berrett-Koehler Publishers; 2006.
39. Veenstra BR, Wojtowicz A, Walsh N, Velasco JM. The emergency surgical airway: Bridging the gap from quality outcome to performance improvement through a novel simulation based curriculum. *American journal of surgery*. 2019;217(3):562-5.
40. Backlund B, Utarnachitt R, Jauregui J, Watase T. A Comprehensive Course for Teaching Emergency Cricothyrotomy. *Journal of education & teaching in emergency medicine*. 2020;5(1):Sg17-sg35.
41. Takayesu JK, Peak D, Stearns D. Cadaver-based training is superior to simulation training for cricothyrotomy and tube thoracostomy. *Internal and emergency medicine*. 2017;12(1):99-102.
42. Tabas JA, Rosenson J, Price DD, Rohde D, Baird CH, Dhillon NJAEM. A comprehensive, unembalmed cadaver-based course in advanced emergency procedures for medical students. 2005;12(8):782-5.
43. Melchioris J, Todsén T, Nilsson P, Wennervaldt K, Charabi B, Böttger M, et al. Preparing for emergency: a valid, reliable assessment tool for emergency cricothyroidotomy skills. *Otolaryngology--head and neck surgery : official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2015;152(2):260-5.
44. Saxon KD, Kapadia AP, Juneja NS, Bassin BS. How to teach emergency procedural skills in an outdoor environment using low-fidelity simulation. *Wilderness & environmental medicine*. 2014;25(1):50-5.
45. Huang J, Licatino LK, Ocariz S, Warner PA, Sims CR, 3rd. A Novel Approach to Emergency Airway Simulation Using a 3D-printed Cricothyrotomy Task Trainer. *The journal of education in perioperative medicine : JEPM*. 2021;23(3):E670.
46. Wong David T, Prabhu Atul J, Coloma M, Imasogie N, Chung Frances F. What Is the Minimum Training Required for Successful Cricothyroidotomy?: A Study in Mannequins. *Anesthesiology*. 2003;98(2):349-53.
47. Heymans F, Feigl G, Graber S, Courvoisier DS, Weber KM, Dulguerov P. Emergency Cricothyrotomy Performed by Surgical Airway-naïve Medical Personnel: A Randomized Crossover Study in Cadavers Comparing Three Commonly Used Techniques. *Anesthesiology*. 2016;125(2):295-303.

48. Quick JA, MacIntyre AD, Barnes SL. Emergent surgical airway: comparison of the three-step method and conventional cricothyroidotomy utilizing high-fidelity simulation. *The Journal of emergency medicine*. 2014;46(2):304-7.
49. Melchior J, Todsén T, Nilsson P, Kohl AP, Böttger M, Charabi B, et al. Self-directed simulation-based training of emergency cricothyroidotomy: a route to lifesaving skills. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*. 2016;273(12):4623-8.
50. Groom P, Schofield L, Hettiarachchi N, Pickard S, Brown J, Sandars J, et al. Performance of emergency surgical front of neck airway access by head and neck surgeons, general surgeons, or anaesthetists: an in situ simulation study. *British journal of anaesthesia*. 2019;123(5):696-703.
51. McMurray H, Kraemer LS, Jaffe E, Raiciulescu S, Switzer JM, Dosai GC, et al. Development of a Simulation Surgical Cricothyroidotomy Curriculum for Novice Providers: A Learning Curve Study. *Military medicine*. 2023;188(5-6):e1028-e35.
52. Hubert V, Duwat A, Deransy R, Mahjoub Y, Dupont H. Effect of simulation training on compliance with difficult airway management algorithms, technical ability, and skills retention for emergency cricothyrotomy. *Anesthesiology*. 2014;120(4):999-1008.
53. Avnstorp MB, Jensen PV, Dzongodza T, Matinhira N, Chidziva C, Melchior J, et al. The introduction of emergency cricothyroidotomy simulation training in Zimbabwe contributed to the saving of two lives. *The Journal of laryngology and otology*. 2016;130(10):923-7.
54. <https://www.acgme.org/>. Son Erişim tarihi:04.06.2023
55. Tıpta Uzmanlık Kurulu Müfredat oluşturma ve standart belirleme sistemi. Acil Tıp Uzmanlık Eğitimi Çekirdek Müfredatı. 11.09.2019. Son Erişim Tarihi: 04.06.2023
56. Ten Cate O, Carraccio C, Damodaran A, Gofton W, Hamstra SJ, Hart DE, et al. Entrustment Decision Making: Extending Miller's Pyramid. *Academic medicine : journal of the Association of American Medical Colleges*. 2021;96(2):199-204.
57. Dent AW, Weiland TJ, Paltridge D. Australasian emergency physicians: a learning and educational needs analysis. Part Four: CPD topics desired by emergency physicians. *Emergency medicine Australasia : EMA*. 2008;20(3):260-6.
58. Bond WF, Spillane L, Medicine CCCSGJAE. The use of simulation for emergency medicine resident assessment. 2002;9(11):1295-9.
59. Okuda Y, Bond W, Bonfante G, McLaughlin S, Spillane L, Wang E, et al. National growth in simulation training within emergency medicine residency programs, 2003–2008. 2008;15(11):1113-6.

3. EKLER

EK-1: CERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON EĞİTİMİ ÖN TEST SORULARI

A-İsim-soyisim:

B-Asistanlık süresi:

1. Aşağıdakilerden hangisi cerrahi havayolu tekniği değildir?
 - a- Açık krikotritomi
 - b- Retrograd entübasyon
 - c- Hızlı 4 adım tekniği
 - d- Seldinger tekniği
 - e- Perkütan transtrakeal ventilasyon
2. Aşağıdakilerden hangisi cerrahi havayolunun temel endikasyonudur?
 - a- Hastanın oksijenize edilememesi
 - b- Hastanın ventile edilememesi
 - c- Hastanın entübe edilememesi
 - d- Hastanın hem oksijenize hem de ventile edilememesi
 - e- Hastanın balon valv maske ile solutulamaması
3. Aşağıdakilerden hangisi cerrahi havayolunun endikasyonlarına örnek değildir?
 - a- Ağız ve burnu içeren fasial travma
 - b- Ağızda kitle
 - c- Penetran servikal travma
 - d- Orofarenks/hipofarenkste kan
 - e- Tracheal rüptür
4. Aşağıdakilerden hangisi zor krikotirotomi nedenlerinden biri değildir?
 - a- Cerrahi b- Kitle c- Travma d- Radyasyon e- Mallampati-4
5. Aşağıdakilerden hangisi cerrahi havayolunun kesin kontrendikasyonudur?

- a- Laringeal tümör b- Hematom c-Koagülopati d- Deneyim eksikliği e- 12 yaş altı çocuk

6.Aşağıdakilerden hangisi krikotiroid membranının yerini tariflemez?

- a-Tiroid kartilajın superior yüzünün üstündedir.
 b- Laringeal prominensin bir parmak altındadır.
 c-Laringeal prominensin yaklaşık olarak 2-3 cm aşağısındadır.
 d- Sternal çentiğin 4 parmak üstündedir.
 e- Boyuna dört parmağınızı longitudinal olarak koyduğunda küçük parmak sternal çentikte
 olacak şekilde yerleştirildiğinde, membran işaret parmağınızın altındadır.

7.Aşağıdakilerden hangisi açık krikotirotomi uygulaması için gerekli malzemelerden değildir?

- a-Tracheal hook b- Trousseau dilatatör c- Scalpel no-11
 d- Trakeostomi tüpü e-Lokalizer iğne

8.Açık krikotirotomide deri insizyonu hangi yönde, kaç cm yapılmalıdır?

- a-Longitudinal-1 cm
 b-Longitudinal- 2 cm
 c-Horizontal-1 cm
 d-Horizontal- 2 cm
 e-Longitudinal-3 cm

9.Açık krikotirotomide membran insizyonu hangi yönde, en az kaç cm yapılmalıdır?

- a-Longitudinal-1 cm
 b-Longitudinal- 2 cm
 c-Horizontal-1 cm
 d-Horizontal-2 cm
 e-Horizontal -1.5 cm

10. Açık krikotirotomide membran insizyonu, membranın hangi kısmından yapılmalıdır?
a-Alt yarısından
b-Üst yarısından
c-Sağ yarısından
d-Sol yarısından
11. Trakeal hook hangi yönde yerleştirilmelidir?
a- Cephalad b-Kaudal
12. Trousseau dilatatör, hangi yönde açılabilir?
a-Longitudinal b-Superior-inferior c-a ve b şıkkı d-Hiçbiri
13. Trakeostomi tüp yeri aşağıdakilerden hangisi ile doğrulanma yöntemleri ile ilgili hangisi doğrudur?
a-End-tidal CO₂ b- Akciğer grafisi c-5 alanın oskültasyonu d- Hepsi
14. Hızlı 4 adım tekniğinde membran insizyonu hangi yönde, en az kaç cm yapılmalıdır?
a-Longitudinal-1 cm
b-Longitudinal- 2 cm
c-Horizontal-1 cm
d-Horizontal-2 cm
e-Horizontal -1.5 cm
15. Aşağıdakilerden hangisi krikotirotomi uygulaması komplikasyonlarındanıdır?
a-Hemoraji b-Pnömomediastinum c- Barotravma d- Subglottik stenoz d- Hepsi
16. Seldinger tekniğinde işlem hangi yönde yapılır?
a-Kaudal b-Cephalad
17. Perküten transtrakeal ventilasyon tekniğinde oksijen kaynağı olarak hangisi kullanılmalıdır?
a- Yüksek basınçlı oksijen kaynağı

- b- Standart oksijen tüpü
- c- Balon valv cihazlarını
- d- En yüksek akışı ayarlanmış duvar çıkışları
- e- Hepsi

18. Perküten transtrakeal ventilasyon tekniğinde hangi yönde hangi açı ile iğne ilerletilmelidir?

- a-Kaudal yönde deriye 30° açı
- b- Kaudal yönde deriye 45° açı
- c- Kaudal yönde deriye 90° açı
- d-Cephalad yönde deriye 45° açı
- e-Cephalad yönde deriye 90° açı

19. Perküten transtrakeal ventilasyon tekniğinde görülebilen komplikasyonlardır?

- a-Subkutanöz emfizem b- Barotravma c-Özefagusun delinmesi
- d-Mukozal hasar e-Hepsi

20. Oksijenize ve ventile edilemeyen bir hastada cerrahi havayolu uygulanmadığı zaman morbidite ve mortalite gelişme ihtimali % kaçtır?

- a- 80-100 b-60-79 c-40-59 d-20-39 e-0-19

EK-2: CERRAHİ KRİKOTİROTOMİ BECERİSİ DEĞERLENDİRME REHBERİ**Amaç:** Cerrahi krİKotİrotomİ becerİsİnİn kazandırılması

- **Araç ve gereçler:**
- Bİstürİ/ scalpel blade no:11
- Tracheal hook
- Trousseau dilatör
- Trakeostomİ tüpü
- 5/0 kaflı endotrakeal tüp
- Steril gazlı bez, steril örtü, steril eldiven ve batikon

Geleneksel cerrahi krİKotİrotomİ	1	2	3
1.Malzemeleri kontrol edin.			
2.Hastanın sedasyon ve analjezisini sağlayın.			
3.KrİKotİrotomİ uygulanacak alanı steril edin ve steril eldiven giyinin.			
4.Boynu ekstansiyona alın.			
5.Non dominant el ile larynx'i immobilize edin.			
6.Non dominant elin işaret parmağı ile membrana cricothyroidea'yı palpe edin.			
7.Orta hatta cilt ve cilt altı dokuları içerecek şekilde 2 cm vertikal insizyon yapın.			
8.Cildin üzerinden membranı palpe ederek anatomiye doğrulayın.			
9. Membrana cricothyroidea'ya <1 cm horizontal kesi yapın.			
10.Tracheal hook ile baş yönünde rotasyon hareketler ile membrana cricothyroidea'nın açıklığının genişletin.			
11.Tracheal hook'u yukarı doğru traksiyon amacı ile bir asistana verin.			
12.Trousseau dilatatörü açılmış membranın üzerine yerleştirin, vertikal olarak genişletin.			
13.Boyna paralel veya vertikal olarak 90 derece rotasyon hareketi yapın.			

14.Tüpü dilatatörün arasından yerleştirin.			
15.Tüpün yerleştirilmesi esnasında baş parmağınızı obturator üzerine tutun.			
16.Dikkatlice trosseau dilatatör ve obturatoru çekin.			
17.Trakeostomi tüpünün iç kanülünü yerleştirin.			
18.Trakeostomi tüpünün kafını şişirin.			
19.Tüp pozisyonunu oskültasyon/end tidal CO ₂ ile doğrulayın.			
20.Tüpü sabitleyin.			

CERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON EĞİTİM PROGRAMI

İsim -soyisim:

Dahil olduğu simülasyon eğitim programı: Kadavra/manken

Beceri performans değerlendirmesi:

Beceri deneme sayısı	1- 2- 3-
Beceri başarısı	1-Başarılı 2-Başarısız
Beceri bitirme süresi	

EK-3: CERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON EĞİTİM PROGRAMI MEMNUNİYET ANKETİ**İsim -soyisim.****Dahil olduğu simülasyon eğitim programı: Kadavra/manken**

a-5:Kesinlikle katılıyorum,4: Katılıyorum, 3:Tarafsız, 2:Katılmıyorum ve 1:Kesinlikle Katılmıyorum

b-5:Mükemmel, 4:Çok İyi, 3:İyi, 2:Orta ve 1:Zayıf;

SORULAR		1	2	3	4	5
1. Bu simülasyon eğitim programı gerçek bir hastada prosedürü sıralı bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kıldı.	a					
2. Bu simülasyon eğitim programının didaktik sunumu teorik açıdan yeterli idi.	a					
3. Bu simülasyon eğitim programının fiziksel ortam öğrenmeye elverişli idi.	a					
4. Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları öğrenmeye elverişli idi.	a					
5.Bu simülasyon eğitim programının malzeme ve ekipmanları gerçekçi idi.	a					
6. Bu simülasyonun eğitim oturumuorganizasyonunun süresi yeterli idi.	a					
7. Eğitimciler, eğitim faaliyetleri sırasında aktif olarak kavramamı sağladı.	a					
8. Bu simülasyon hakkında genel görüşüm	b					
9. Bu simülasyon eğitimi sonrası cerrahi havayolu becerisini rahatlıkla yapabileceğime inanıyorum.	a					
10. Programı ne iyileştirebilirdi?	a					

Dahil olduğu simülasyon eğitim programı: Kadavra/manken

SORULAR	1	2	3	4	5
1. Bu simülasyon eğitim programı sonunda bilgi ve becerim gelişti.					
2. Bu simülasyon eğitim programı sonunda daha önce bilmediğim bilgileri ve uygulamaları öğrendim.					
3. Bu simülasyon eğitim programı daha fazlasını öğrenmek için beni motive etti ve ilgimi çekti.					
4. Bu simülasyon eğitim programı işimde başarılı olmama yardımcı oldu.					
5. Bu simülasyon eğitim programı konuya ve beceriyi uygulamama karşı tutumumu değiştirmeme yardımcı oldu.					

a-5:Kesinlikle katılıyorum,4: Katılıyorum, 3:Tarafsız, 2:Katılmıyorum

1:Kesinlikle Katılmıyorum

EK-4: TEZ ÇALIŞMASI İLE İLGİLİ ETİK KURUL ONAY İZİNLERİ



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
 Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2231

Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

Toplantı Tarihi : 29 KASIM 2022 SALI
Toplantı No : 2022/20
Proje No : GO 22/1067 (Değerlendirme Tarihi: 25.10.2022)
Karar No : 2022/20-53

Üniversitemiz Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Ceren Güvenç BEŞER'in sorumlu araştırmacı olduğu, Uzm. Dr. Emel ALTINTAŞ'ın yüksek lisans tezi olan, GO 22/1067 kayıt numaralı "*Acil Tıp Asistanlarında Kadavra ve Manken Temelli Cerrahi Havayolu Simülasyon Eğitiminin Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Ocak 2023 – 31 Ağustos 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

İZİNLİ

1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan) 8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)

2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye) 9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTİK (Üye)

3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye) 10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)

İZİNLİ

4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye) 11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)

5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAN (Üye) 12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)

6. Prof. Dr. Burcu Balam DOĞU (Üye) 13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz ALAN (Üye)

İZİNLİ

7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye) 14. Av. Buket ÇINAR (Üye)

EK-5:TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Emel Altıntaş
 Ödev başlığı: ACİL TIP ASİSTANLARINDA KADAVRA VE MANKEN TEMELLİ C...
 Gönderi Başlığı: ACİL TIP ASİSTANLARINDA KADAVRA VE MANKEN TEMELLİ C...
 Dosya adı: YL_TEZ-EMEL_ALTINTA_10.01.2023.docx
 Dosya boyutu: 7.49M
 Sayfa sayısı: 63
 Kelime sayısı: 14,284
 Karakter sayısı: 100,139
 Gönderim Tarihi: 10-Oca-2024 09:08ÖS (UTC+0300)
 Gönderim Numarası: 2242930500

1. GİRİŞ

1.1. Problemin tanımı

Endotekrar entübasyon, acil durumdaki hasta için ilk tercih edilecek yöntem olmaması rağmen her anması mimiklan olmaktadır (1). Zor hava yolu, hastanın yarı, boyun kile indisi, anatomik bozukluk, obstrüktif yaka apresi, diabetes mellitus gibi komorbiditeler, yit ve genel özellikleri (ağır açıklık, bük ve boyun mobilitesi, üst kesici dişler, sakal varlığı vb.) ve anatomik ölçüler (tritemental uzaklık, stemonental uzaklık, boyun çevresi vb.) gibi özellikler ile öngörülebilmektedir. Zor hava yolu öngörüldüğünde veya karşılaşıldığında stratejik planların yapılmasını gerektirir bildirilmektedir. Endotekrar entübasyonun 3 kez denemesinin ardından diğer yöntemlere geçilmesi, okujante ve ventile edilemeyen hastalarda cerrahi hava yolu yöntemlerinin uygulanması önerilmektedir (1, 2).

Cerrahi hava yolu yöntemi, trakea'ya bir açıklık sağlanarak okujant ve ventilyasyonun sağlanmasıdır (3). Bu yöntem, açık krikiotomi (örneğin, acil, bük, tekniği), cerrahi trakeotomi, içme krikiotomi, geniş kanallı krikiotomi (örneğin, seldinger tekniği) gibi işlemler içermektedir (2). Acil hava yolu yönteminin yaklaşık %1'i cerrahi bir hava yolu gerektirmekte olup, hızlı ve doğru yapılan uygulamalar ölüm ile sonuçlanabilmektedir (4).

Simülasyon dayalı eğitimlerin geleneksel eğitime benzer etkinlikte olduğu, planlı pratiklerin sunarak kazanılmasında etkili olduğu bildirilmektedir. Simülasyon eğitimleri uygulayıcıya hastaya zarar vermeden, prosedürü tekrar ederek, kendi hızında deneme fırsatı, hasta yapabilmek imkanı, prosedürü esnasında geri bildirim alabilme, zor ve beklenmeyen durumlar için sonucu araştırma uygulama alanları sunmaktadır (5, 6). Hava yolu yönetimi ile ilgili olan becerilerin 3-6 ay sıklıkla simülasyon eğitimi alınarak öğrenilmektedir (7). Türkiye Acil Tıp kliniklerinde, Acil tıpta sunarak öğrencilerin girişim becerileri üzerine dışlardaki değerlendirilen bir çalışmada krikiotomi becerisi üzerine yeterlilik algı düzeylerinin olduğu olduğu bildirilmektedir (8).

ACİL TIP ASİSTANLARINDA KADAVRA VE MANKEN TEMELLİ ÇERRAHİ HAVAYOLU SİMÜLASYON EĞİTİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

%**2**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**2**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**1**

YAYINLAR

%**1**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

atuder.org.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

2

[Submitted to Istanbul Medipol Üniversitesi](#)

Öğrenci Ödevi

<%**1**

3

[Submitted to The Scientific & Technological
Research Council of Turkey \(TUBITAK\)](#)

Öğrenci Ödevi

<%**1**

4

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

<%**1**

5

www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080

İnternet Kaynağı

<%**1**

6

www.acarindex.com

İnternet Kaynağı

<%**1**

7

www.researchgate.net

İnternet Kaynağı

<%**1**

8

arastirmax.com

İnternet Kaynağı

<%**1**

9.ÖZGEÇMİŞ

