

T.C
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ FARABİ HASTANESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ TEMEL YAŞAM
DESTEĞİ EĞİTİMİNDE KULLANIMI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Seyran Sakine NAS

TRABZON-2024

T.C
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ FARABİ HASTANESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI

SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARININ TEMEL YAŞAM
DESTEĞİ EĞİTİMİNDE KULLANIMI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Seyran Sakine NAS

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Sinan PASLI

TRABZON-2024

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında bana rehberlik eden, bilgisi, tecrübesi ve sabrıyla yanımda olan ve yaşadığım tüm sorunlarda mutlaka arkamda olduğunu hissettiğim değerli tez danışmanım sayın Doç. Dr. Sinan PASLI hocama, daha doğru bir tabirle hepimize tam anlamıyla abi olan Sinan abime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Vizyonu, bakış açısı, teknoloji tabanlı yenilikçi çalışmaları ile yazdığımız bu tez sayesinde bana Acil Tıp alanında bambaşka bir vizyon kazandırdığı ve geleceğime yön verdiği için kendisine minnettarım. Ayrıca her konuda yanımda olan anabilim dalı başkanımız Doç. Dr. Yunus KARACA'ya, eğitimimize katkılarından dolayı Dr. Öğr. Üyesi Melih İMAMOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Vildan ÖZER ve KTÜ Acil hocalarımın teşekkür ederim.

Daha üniversitenin ilk yıllarında beraber yaptığımız projeler ile değerli bilgilerini benimle paylaşan, davranışları ve özverileri ile akademisyenliğin ne olduğunu ilk kez onlardan öğrendiğim, değerli hocalarım Prof. Dr. Ali Osman KILIÇ ve Prof. Dr. Mustafa İMAMOĞLU'na minnetlerimi sunarım.

Tezimin simülasyonunu gerçekleştirdiğimiz KTÜ-MEDSİM'e ve tezimin yürütülmesine çok büyük destek veren Öğr. Gör. Ebru TURHAL'a, Uzm. Hem. Fulya BATMAZ'a ve Havva YARDIM'a ayrıca tüm bu süreçte yanımda olan, bana çok değerli desteklerini veren dostlarım "The İcapçılar" ekibime çok teşekkür ederim.

Zorlu tez sürecinde yanımda olan, fikir alışverişinde bulunduğumuz, tezlerimizi nerdeyse birlikte yazdığımız dostum Büşra Nur BİRYEŞİL'e; 4 yıllık eğitim sürecinde gösterdikleri sabır ve anlayışla yanımda olan, desteklerini sürekli hissettiğim, varlıkları ile bana güç veren dostlarım Aleyna ARSLAN'a ve Zeynep KAYA'ya içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tüm bu süreç boyunca her biri farklı yollarla desteklerini veren tüm dostlarıma, meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak, hayatımın her evresinde sevgileri ve şefkatleriyle beni destekleyen annem Kudret NAS'a ve babam Ahmet NAS'a; her daim yanımda olan kardeşlerim Zehra NAS'a ve Seda Gül NAS'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Seyran S. NAS

ÖZET

Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Temel Yaşam Desteği Eğitiminde Kullanımı

Amaç: Bu çalışmada 360° video ve sanal gerçeklik (VR) uygulaması üzerinden verilen temel yaşam desteği (TYD) pratik eğitiminin etkinliğinin klasik eğitim metodu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Katılımcılar klasik grup ve VR grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Birinci aşamada tüm katılımcılara aynı şartlarda teorik eğitim verildi. İkinci aşamada her iki gruba da pratik eğitim verildi. Klasik eğitim grubundaki katılımcıların pratik eğitimi düşük gerçeklikli simülasyon mankeni üzerinde gerçekleştirildi. VR grubuna ise önce Insta 360 X3 kamera ile 360° olarak kaydedilen TYD pratik eğitim videosu Oculus Quest 2 VR gözlük üzerinden izletildi. Ardından VR CPR simülatör uygulaması üzerinden pratik uygulama yaptırıldı. Son olarak her iki grup daha önceden deneyimlemedikleri yüksek gerçeklikli simülasyon maketi üzerindeki senaryo üzerinden değerlendirildi. Katılımcıların başarı puanları, kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) kalite parametreleri, her bir basamağın uygulanması için geçen süreler karşılaştırıldı. Ayrıca katılımcıların eğitim sırasındaki memnuniyetleri de değerlendirildi. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22.0 programında yapıldı. Anlamlılık düzeyi 0,05 alındı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi ile test edildi. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde değerleri ile verilmiş olup karşılaştırmalarda “Pearson Ki-Kare Analizi” ve “Fisher’in Kesin Ki-Kare Analizi” kullanıldı.

Bulgular: Çalışma VR grupta 17, klasik grupta 16 olmak üzere toplam 33 kişi ile tamamlandı. İki grup arasında toplam başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktu ($p=0,842$). VR grupta erkeklerin toplam başarı puanları kadınlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu ($p<0,05$). OED kullanma başarı puanı değerlendirildiğinde ise anlamlı fark yoktu ($p=0,143$). Klasik grupta göğüs basısı derinliği $3,9\pm 1,2$ cm iken, VR grupta bu değer $4,5\pm 1,2$ cm olarak bulundu. Katılımcıların göğüs basısı hedef derinliğine ulaşma oranı değerlendirildiğinde iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p=0,296$). Ortalama göğüs basısı hızı klasik

grupta $109,4 \pm 16,9$ atım/dk VR grubunda $125,5 \pm 17,8$ /dk olarak ölçüldü ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$) ancak VR grubu ortalama göğüs basısı hızı hedef değerin üstündeydi. Hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşma oranları açısından ise iki grup arasında anlamlı fark bulunmadı ($p = 0,169$). Chest kompresyon fraksiyonu klasik grupta $75,3 \pm 5,7$, VR grupta $73,3 \pm 6,2$ olarak bulunmuştur. Çalışmada hedeflenen chest kompresyon fraksiyonuna ulaşma oranı değerlendirildiğinde iki grup için de katılımcıların ortalama %18'i hedefe ulaşmış olup, iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı ($p = 1,000$). Ayrıca her iki grup için basamakları uygulama süreleri açısından da anlamlı farklılık yoktu. Katılımcılara yapılan memnuniyet anketinde VR çoğunluğu sanal gerçekliğin yakın gelecekte CPR eğitiminin kalitesini iyileştireceğini düşündüğünü belirtti. Ayrıca her iki eğitimdeki katılımcıların çoğunluğu kardiyak arrest şüphesi olan bir hastayla karşılaştığında onlara çekinmeden yaklaşabileceklerine inandıklarını belirtti.

Sonuç: Çalışmamız kardiyopulmoner arrest durumlarında VR tabanlı pratik eğitimin klasik yöntemlerle benzer etkinlik gösterdiğini ve katılımcıların VR eğitimine yüksek memnuniyet gösterdiğini ortaya koymaktadır. Tıp eğitimde zaman ve maliyetten tasarruf etmeyi sağlayan bu yöntemin rutin tıp eğitimi pratiğine eklenmesi iş gücü ve maliyet açısından faydalı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Sanal Geçeklik Gözlüğü, VR, Temel Yaşam Desteği, Simülasyon, CPR

SUMMARY

Use of Virtual Reality Applications in Basic Life Support Training

Aim: The aim of this study was to compare the effectiveness of basic life support (BLS) training given via 360° video and virtual reality (VR) application with the classical training method.

Method: Participants were divided into 2 groups as Classical group and VR group. All participants received theoretical training under the same conditions. Participants in the classical training group received practical training on a low-reality simulation mannequin. Participants in the VR group were shown the practical training video recorded with a 360-degree camera with VR glasses, and then practical application was performed on the VR TCA application. Finally, both groups were subjected to the scenario on a high reality simulation model that they had not experienced before. Participants' success scores, cardiopulmonary resuscitation (CPR) quality parameters, and the duration of the steps were evaluated and compared. Participants' satisfaction during the training was also evaluated. Statistical analyses were performed in IBM SPSS Statistics 22.0 program. The significance level was taken as 0.05. The Shapiro-Wilk test was used to test whether the variables fit the normal distribution. Categorical variables were given with frequency and percentage values and “Pearson Chi-Square Analysis” and “Fisher's Exact Chi-Square Analysis” were used for comparisons.

Results: The study was completed with a total of 33 participants, 17 in the VR group and 16 in the classical group. There was no significant difference between the two groups in terms of total achievement scores ($p=0.842$). In the VR group, total success scores of males were significantly higher than females ($p<0.05$). There was no significant difference when the success score of using OED was evaluated ($p=0.143$). While the chest compression depth was 3.9 ± 1.2 cm in the classical group, this value was 4.5 ± 1.2 cm in the VR group. When the rate of reaching the target depth of chest compression was evaluated, no significant difference was found between the two groups ($p=0.296$). The mean chest compression rate was 109.4 ± 16.9 beats/min in the classical group and 125.5 ± 17.8 /min in the VR group and a statistically significant

difference was found between the two groups ($p < 0.05$), but the mean chest compression rate in the VR group was above the target value. There was no significant difference between the two groups in terms of the rate of reaching the targeted chest compression rate ($p = 0.169$). Chest compression fraction was $75.3 \pm 5.7\%$ in the classical group and $73.3 \pm 6.2\%$ in the VR group. When the rate of reaching the targeted chest compression fraction in the study was evaluated, an average of 18% of the participants reached the target for both groups, and no significant difference was found between the two groups ($p = 1.000$). There was also no significant difference in the duration of the steps for both groups. In the satisfaction survey, the majority of VR participants stated that they thought VR would improve the quality of CPR training in the near future. In addition, the majority of the participants in both trainings stated that they believed that they could approach a patient with suspected cardiac arrest without hesitation.

Conclusion: Our study reveals that VR-based practical training in cardiopulmonary arrest situations shows similar efficacy to conventional methods and participants showed high satisfaction with VR training. Adding this method, which saves time and cost in medical education, to routine medical education practice may be beneficial in terms of labor and cost.

Keywords: Virtual Reality Goggles, VR, Basic Life Support, Simulation, CPR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
SUMMARY	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO DİZİNİ.....	viii
ŞEKİL DİZİNİ	ix
RESİM DİZİNİ	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Kardiyopulmoner Resüsitasyon (CPR).....	3
2.1.1. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tanımı.....	3
2.1.2. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tarihçesi	3
2.1.3. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Önemi ve Epidemiyolojisi	4
2.2. Temel Yaşam Desteği.....	5
2.2.1. Kardiyak Arrest Tanınması	5
2.2.2. Yaşam Zinciri	5
2.2.3. Temel Yaşam Desteği Algoritması.....	6
2.2.4. Yüksek Kaliteli CPR Kriterleri	10
2.3. Simülasyon Nedir?	11
2.3.1. Simülasyonun Gerekliliği	11
2.3.2. Tıp Eğitiminde Simülasyon Eğitiminin Yeri	13
2.4. Temel Yaşam Desteği Eğitiminde Kullanılan Yöntemler	14

2.5.	VR Gözlük ve Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Tanımı.....	15
2.6.	VR Gözlüklerin Tıp Eğitiminde Kullanımı	15
2.7.	360° Kameralar ve Tıp Alanında Kullanımı	16
3.	GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
4.	BULGULAR	29
5.	TARTIŞMA	42
6.	KISITLILIKLAR.....	49
7.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
8.	KAYNAKLAR	51
9.	EKLER.....	56

TABLO DİZİNİ

Tablo 1: Senaryo sırasında çekilen videolardan yapılan zamansal kalite verileri analizleri.....	27
Tablo 2: OED Kullanımı Başarı Değerlendirme Parametreleri	27
Tablo 3: Klasik grupta yer alan katılımcıların demografik özellikleri.....	29
Tablo 4: VR grubunda yer alan katılımcıların demografik özellikleri.....	30
Tablo 5: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarının toplam başarı puanları ve OED kullanımı başarı puanları bakımından incelenmesi.....	31
Tablo 6: Klasik grupta yer alan katılımcıların toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanlarının cinsiyete göre incelenmesi.....	31
Tablo 7: VR grubunda yer alan katılımcıların toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanlarının cinsiyete göre incelenmesi.....	32
Tablo 8: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarının TYD basamaklarını sağlama durumlarının incelenmesi.....	32
Tablo 9: OED başarı şartlarını sağlama durumlarının incelenmesi	34
Tablo 10: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarına ait zaman analizleri	36
Tablo 11: Klasik ve VR gruptaki hedeflenen değerlere ulaşma durumunun değerlendirilmesi.....	37
Tablo 12: Klasik grupta yer alan katılımcıların memnuniyet düzeyleri yüzdeleri	38
Tablo 13: VR grupta yer alan katılımcıların memnuniyet düzeyleri yüzdeleri	39

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1 2020 Amerikan Kalp Derneği, IHCA ve OHCA vakalarında hayatta kalma zinciri.....	6
Şekil 2: ERC-2021 kılavuzuna göre adım adım temel yaşam desteği	9
Şekil 3 Temel yaşam desteği algoritması.....	10



RESİM DİZİNİ

Resim 1: TYD teorik eğitiminin verildiği salon ve eğitim sunumu.....	19
Resim 2: Klasik gruba verilen pratik eğitimde kullanılan simülasyon mankeni	20
Resim 3: Eğitim sürecinde kullanılan VR gözlük (a), video kaydı için kullanılan 360° kamera (b)	21
Resim 4: VR gözlük ile izlettirilen TYD pratik eğitim videosundan bir kesit.....	21
Resim 5: VR grup için verilen TYD pratik eğitimi	22
Resim 6: VR grup pratik eğitimi için kullanılan VR-CPR Simulator® (AATE VR®) yazılımından bir kesit (a, b)	23
Resim 7: Simülasyon senaryosu kontrol odası	24
Resim 8: Senaryo odasındaki bilinçsiz hastayı simüle eden yüksek gerçeklikli maket	25
Resim 9: Senaryo sırasında kullanılan OED.....	25
Resim 10: Senaryo odasının farklı açılardan kamera görünümü	26

KISALTMALAR

BLS:	Basic Life Support (Türkçesi: Temel Yaşam Desteği)
TYD:	Temel Yaşam Desteği
CPR:	Kardiyopulmoner Resüsitasyon
VR:	Sanal Gerçeklik
AR:	Artırılmış gerçeklik
ERC:	Avrupa Resüsitasyon Derneği
AHA:	Amerika Kalp Derneği
IHCA:	Hastane içi kardiyak arrest
OHCA:	Hastane dışı kardiyak arrest
DK:	Dakika
AED / OED:	Otomatik Eksternal Defibrilatör
SN:	Saniye
VB:	Ve Benzeri
ARK.:	Arkadaşları
DR.:	Doktor
MM:	Milimetre
CM:	Santimetre
BEME:	Best Evidence in Medical Education
ABD:	Anabilim Dalı
SPSS:	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı

KTÜ MEDSIM: Karadeniz Teknik Üniversitesi İyi Hekimlik Uygulamaları ve
Tıbbi Simülasyon Merkezi

ENG: İngilizce



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiyak arrest, pulmoner ve kardiyak fonksiyonların aniden durması olarak tanımlanmaktadır (1). Kardiyopulmoner resüsitasyon (CPR) ise kardiyak arrest durumlarında gerçekleştirilen acil hayat kurtarıcı bir prosedürdür. Kardiyopulmoner resüsitasyonun hemen başlatılmasının ani kardiyak arreste bağlı ölümleri önemli ölçüde azaltmaktadır (2–5). Bu nedenle son yıllarda Temel Yaşam Desteği (TYD) eğitimleri daha fazla önem kazanmıştır.

TYD eğitimi, çekirdek eğitim programında bulunan ve her sağlık profesyonelinin bilmesi gereken bir eğitimidir. TYD eğitimleri verilirken farklı eğitim metotları kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları da sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin kullanıldığı yöntemlerdir (3,6). VR ve AR kullanımı son yıllarda giderek artmakta olup bu uygulamalarının, CPR eğitimi için son derece etkili bir yöntem olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalar da bu görüşü destekler niteliktedir (3,7).

Özellikle ani kardiyak arrest gibi acil durum senaryolarında simülasyona dayalı eğitim (VR, AR, yüksek gerçeklikli simülasyon maketleri vb.), hayati klinik değerlendirme ve yönetim becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynar. Bu nedenle simülasyon eğitimlerinin, resüsitasyon eğitiminin temel taşı oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca kursiyerlere hasta güvenliğini riske atmadan gerçek hayattaki klinik uygulamalara hazırlanma fırsatı sağlamaktadır (8).

TYD eğitimi klasik olarak mankenler ve simüle edilmiş senaryolar kullanılarak gerçekleştirilir (3). Kılavuzların teorik yönleri bir sınıf ortamında öğrenilebilir. Prosedürel ve iletişimsel becerilerin kazanılması içinse sertifikalı bir klinisyenin gözetiminde yüz yüze bir eğitim yöntemi daha faydalı olabilir. Ancak klasik yöntemlerde bu bilgilerin pekişmesi için daha fazla, tekrarlayan uygulamaların yapılması gerekmektedir (1,3). Bu nedenle kardiyak arrest gibi stresli durumlarda optimal uzmanlık seviyelerine ulaşmak için gerekli temel bilginin sık sık tekrar edilmesi ve eksiklerin giderilmesi için olanaklar sağlanmalıdır. Simülasyon tabanlı uygulamalar sayesinde, pratik eğitimlere daha kolay erişilebilir (3).

Tıp eğitiminde yüz yüze yapılan eğitim seansları pahalıdır ve ek materyal, iş gücü ve kaynak gerektirmektedir (8). Ayrıca organize edilmesi zor ve zaman almaktadır. Bu da TYD eğitimlerinin erişilebilirliğini ve eğitim sıklığını sınırlayabilir (1). Bu yöntemlerin pahalı olması ve zaman alması nedeniyle alternatif eğitim yöntemleri aranmaktadır (8). VR teknolojisi kullanılarak verilen simülasyon tabanlı eğitimler, klasik yöntemlere kıyasla önemli ölçüde daha ucuzdur, düzenlemesi daha kolaydır ve kullanıcılar bir değerlendiriciye ihtiyaç duymadan eğitimlere tek başına bile katılabilmektedir. Bu uygulamalar farklı konumlardan katılan katılımcılar tarafından takım halinde ya da bireysel olarak gerçekleştirilebilir (1).

Özellikle VR gözlüklerinin kullanımındaki amaçlardan biri simülasyon tabanlı eğitimlerin birinci şahıs bakış açısıyla gerçekleştirilerek rekabetçi bir ortam oluşturmak, katılımcıların olayları veya hastanın durumunu kontrol ederek pratik yapabilmelerini sağlamaktır (3,6). Bir başka amacı da sürükleyiciliği artırmaktır. Klasik yöntemlerde bulunmayan bu özellik sayesinde katılımcı, kendini eğitimde değil gerçek bir senaryo içinde hissedebilir ve böylece daha etkileyici ve gerçekçi bir eğitim deneyimi yaşayabilir (3).

VR uygulamalarının kullanılması, klasik yöntemlere göre daha az maliyetlidir. VR teknolojisi daha eğlenceli ve konforlu bir alan sağladığından eğitimlerin verimliliğinin artmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca bu teknoloji TYD eğitimlerinin kişilerin belirli bir yer ve zamanda bulunma zorunluluğu olmadan bireysel olarak yapılabilmesine olanak tanıyabilir (9–11).

Çalışmamızda, VR gözlükleri kullanılarak verilen TYD eğitimlerinin etkinliğini, verimliliğini ve kullanılabilirliğini değerlendirmenin yanı sıra, katılımcıların görüş, algı ve memnuniyetlerini belirlemeyi ve bu sonuçları klasik yöntemlerle karşılaştırmayı amaçladık. Gelecekte modern tıp eğitimde entegre edilmesi amacıyla değerlendirmelerde ve çözümlerde bulunduk.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyopulmoner Resüsitasyon (CPR)

2.1.1. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tanımı

Avrupa Resüsitasyon Komitesi (ERC) – 2021 kılavuzuna göre bir kişinin solunumunun olmaması veya anormal solunumu olmasıyla birlikte herhangi bir uyarıya tepki vermemesi, kardiyak arrestin pratik ve operasyonel tanımı olarak belirtilmiştir. CPR ise kardiyak arrest durumlarında gerçekleştirilen, kardiyak atımı sağlayabilmek için göğüs basısı ve soluk verilmesini temel alan hayat kurtarıcı bir prosedürdür (2,12).

2.1.2. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Tarihçesi

Yaşam ve ölüm arasındaki en kritik durumda uygulanan CPR'ın geçmişi çok eski tarihlere dayanır (13). Kronolojik olarak bakacak olursak 1740 yılında, Paris Bilimler Akademisi, boğulma olaylarında ağızdan ağıza nefes verilmesini önermiştir (13,14). 1767'de, boğulanların hayata döndürülmesi için Hollanda Derneği ve 1774'te İngiltere Kraliyet İnsanlık Derneği (Eng: England's Royal Human Society) kurulmuştur. 1803'te, hastaları hayatta tutmak için 'Rus metodu' olarak bilinen bir teknikte, hasta buz veya kar altına yerleştirilerek metabolizması yavaşlatılmaya çalışılmıştır (13). II. Dünya Savaşı döneminde, 1950 yılında, Amerikan askerleri ağızdan ağıza soluk vermeyi denemiştir. Amerikan Kızılhaç'ı, Amerikan vatandaşlarını bu konuda bilgilendirmek için geniş çaplı bir eğitim programı düzenlemiştir (13).

Kardiyak arrest durumlarında, 1960 yılına kadar açık kalp masajı tercih edilmekteydi. Kapalı kalp masajı, ilk kez 1878'de Boehm tarafından kediler üzerinde uygulanmıştır ve araştırmada uygulanan kardiyak basıların yeterli dolaşımı sağladığı gösterilmiştir (13,14). Yine 1960'larda resüsitasyon öncüleri Dr. Kouwenhoven, Safar ve Jude, ağızdan ağıza nefes vermeyi göğüs basısı ile birleştirerek CPR tekniğinin temelini oluşturmuşlardır (14). Kouwenhoven ve ekibi, kardiyak masaj ve yapay solunum tekniklerini başarılı bir şekilde uygulamışlardır. Kalp durması veya ventriküler fibrilasyon durumunda, dolaşım sisteminin normale dönebilmesi için

kardiyak bası ve defibrilasyonun uygulanması gerektiği, aksi takdirde hipoksi nedeniyle hayati organlarda geri dönüşü olmayan hasarlar oluşabileceğini belirtmişlerdir (13).

1994 yılında birçok Avrupa ülkesi ERC'nin liderliğinde, CPR hakkındaki görüşlerini birleştirerek yeni kılavuz yayınlamışlardır (13). Son çalışmalar rehberliğinde 2020 yılında AHA ve 2021 yılında ERC, TYD kılavuzlarını güncellemiş ve yayınlamıştır (2,12).

CPR'in tarihsel evrimi, geçmişten bugüne kadar bir dizi aşamayı geçmiş ve sonunda modern uygulama biçimine ulaşmıştır. Yeni araştırmaların yapılması ve algoritmaların değiştirilmesi sonucunda kılavuzlar sürekli olarak güncellenmektedir ve güncellenmeye devam edilecektir. Yeni araştırmaların ışığında, kardiyak arrest durumunda hayatta kalma oranlarının daha da yükseleceği öngörülmektedir (13).

2.1.3. Kardiyopulmoner Resüsitasyonun Önemi ve Epidemiyolojisi

Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl hastane dışı 300.000'den fazla kardiyak arrest vakasının görüldüğü ve ortalama mortalite oranı %75 ile %90 civarında olduğu bildirilmiştir (15). Avrupa'da ise hastane dışı kardiyak arrest insidansı yılda 100.000'de 56 kişidir. Tüm bu vakalar arasında taburcu olanların, ortalama hayatta kalma oranı ise %8'dir (16).

Şahitli kardiyak arrest vakalarında erken CPR, hastaların sağ kalımının önemli bir belirleyicisidir (17,18). Erken dönemde uygulanan CPR, kardiyak arrest sonrası hayatta kalma şansını 2-4 kat artırabilir. Ancak hastane dışı kardiyak arrest vakalarının %40'ında CPR uygulanmadığı tespit edilmiştir (17,18). Kılavuzlarda belirtildiği gibi CPR'a erken başlanması mortaliteyi azalttığından, kardiyak arrest vakalarında sağ kalımı iyileştirmek için gönüllülerin sayısının ve eğitimlerin artırılmasının zorunlu olduğu düşünülmektedir (2,19). Bu nedenle CPR eğitiminin artırılması, kardiyak arrest çalışmaları için en önemli hedeflerden biri haline gelmiş ve eğitimin önemi güncel kılavuzlarda tekrar vurgulanmıştır (5,20,21).

2.2. Temel Yaşam Desteği

2.2.1. Kardiyak Arrest Tanınması

ERC-2021 kılavuzuna göre kardiyak arrestin tanınması ve yapılması gerekenler konusunda 3 madde belirtilmiştir:

1. Tepkisiz veya solunumu olmayan /anormal solunumu olan herhangi bir kişide hemen kalp masajına başlanmalıdır.
2. Yavaş, zor nefes alma (agonal solunum-uzman olmayan kişilerce yapılan tanımlarına göre nefessiz kalma, zorlukla veya ara sıra nefes alma, inleme, iç çekme, guruldama, gürültülü, inilti, burundan çekme, ağır veya zor nefes alma) kalp durmasının bir işareti olarak düşünülmelidir.
3. Kardiyak arrestin başlangıcında kısa süreli nöbet benzeri hareketler meydana gelebilir. Nöbet benzeri hareketler durduktan sonra hasta tekrar değerlendirilmelidir: Eğer hasta tepkisiz, solunum yok veya anormal ise, kalp masajına başlanmalıdır (2).

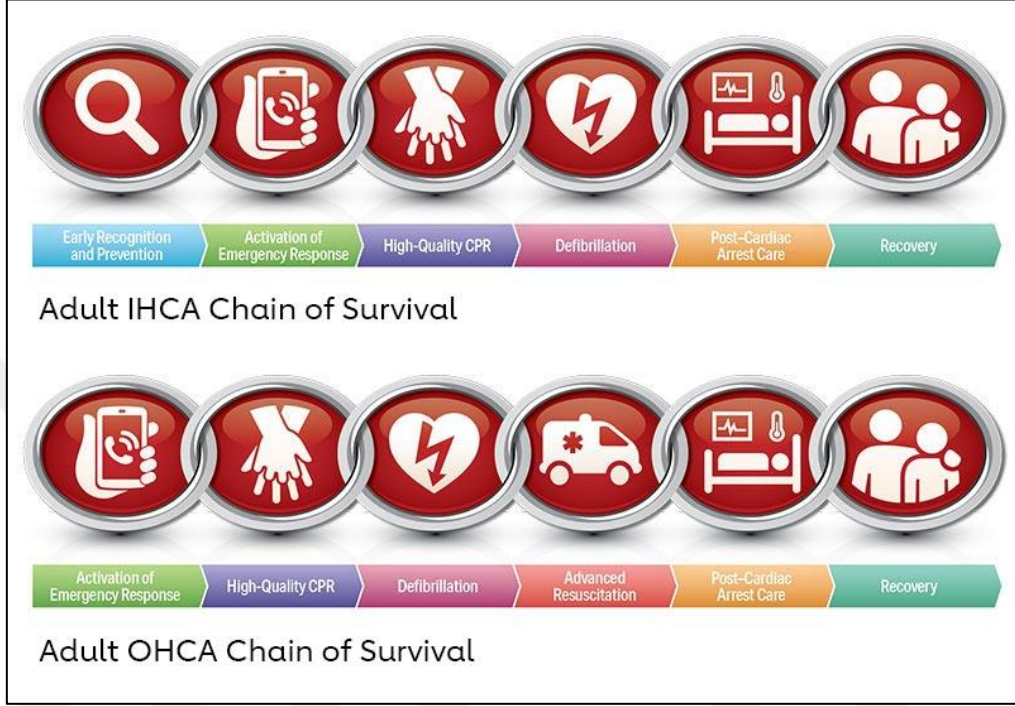
Bu maddelerden birinin varlığında hemen CPR'a başlanmalıdır, çünkü gecikmiş CPR yüksek mortalite ile ilişkilidir (2).

2.2.2. Yaşam Zinciri

Kardiyak arrestin ardından hayatta kalma olasılığı, bir dizi kritik müdahaleye bağlıdır. Bu önemli basamaklardan herhangi biri ihmal edilir veya geciktirilirse, hayatta kalma şansı azalmaktadır. AHA-2020 kılavuzunda hastane içi kardiyak arrest (IHCA) ve hastane dışı kardiyak arrest (OHCA) vakalarında bu süreci tanımlayabilmek için "Hayatta Kalma Zinciri" (Eng: Chains of Survival) terimini kullanmıştır (12,22,23).

Hayatta kalma zincirinin temel amacı, kurtarıcının her bir adımı doğru ve eksiksiz bir şekilde tamamlamasına rehberlik etmek ve adımlar arasındaki sürekliliği sağlamaya yardımcı olmaktır. Hayatta kalma zinciri, yüksek kaliteli CPR kadar erken defibrilasyon ve sağlık sistemin erken aktivasyonunu da vurgular. Güçlü bir hayatta kalma zinciri oluşturulursa kardiyak arrest hastalarının hayatta kalma ve iyileşme

şansını da artırmaktadır (12,22,23). Hayatta kalma zincirleri Şekil 1’de daha ayrıntılı olarak gösterilmiştir.



Şekil 1 2020 Amerikan Kalp Derneği, IHCA ve OHCA vakalarında hayatta kalma zinciri

2.2.3. Temel Yaşam Desteği Algoritması

ERC-2021 TYD kılavuzundaki adım adım temel yaşam desteği maddeleri Şekil 2 ve 3’te gösterilmiştir.

- 1. Güvenlik:** Sizin, kazazedenin ve kurtarıcılarının güvende olduğuna emin olun.
- 2. Yanıt:** Kazazedeyi nazikçe omuzlarından sallayın ve yüksek sesle “iyi misiniz?” diye sorun.
- 3. Havayolu:** Eğer yanıt yoksa, kazazedeyi sırt üstü döndürün. Hava yolunu açmak için bir elinizi hastanın alnına koyarak geriye itin ve diğer elinizle çenesini yukarı kaldırarak başını arkaya eğin.

4. **Solunum:** Solunumu değerlendirmek için bak-dinle-hisset yöntemi 10 sn içerisinde yapılmalıdır. Zor soluk alan, solunum çabası yetersiz veya solunumu yavaş olan kişiler normal solumuyor olarak kabul edilmelidir.
5. **Solunum yok ya da anormal solunum:** Acil yanıt sistemini aktive edin. Solunumu yoksa veya anormalse, bir kişinin acil yanıt sistemini aramasını isteyin ya da siz arayın. Mümkünse kazazedenin yanında kalın. Görevli ile konuşurken CPR'a başlayabilmek için telefonun "hoparlör" ya da "hands-free" özelliğini aktive edin.
6. **Otomatik eksternal defibrilatör (OED) temin edin:** Mümkünse bir kişiyi OED getirmesi için gönderin. Tek kişiyse, kazazedeyi bırakmayın, CPR'a başlayın.
7. **Dolaşım:** Göğüs basısına başlayın. Kazazedenin yanına diz çökün. Bir elinizin topuğunu kazazedenin göğsünün merkezine (sternum alt yarısı) yerleştirin. Diğer elinizin topuğunu alttaki elinizin üstüne yerleştirin ve parmaklarınızı kilitleyin. Kollarınızı dik tutun. Kazazedenin göğsüne dik olarak durun ve göğüs 5-6 cm arası çökecek şekilde basın, her kompresyon sonrası, elinizi göğüsten ayırmayacak şekilde göğüsteki tüm basıncı serbest bırakın. Hızınız 100-120/dk. olacak şekilde tekrarlayın.
8. **Kurtarıcı solukla göğüs basılarını birleştirin:** Eğitimli iseniz, 30 basıdan sonra, baş geri çene yukarı manevrası ile havayolunu tekrar açın. Alındaki elinizin başparmak ve işaret parmağını kullanarak burun kanatlarından sıkarak burnu kapatın. Kazazedenin çenesini yukarı tutarak ağzının açılmasına izin verin. Normal bir soluk alın ve dudaklarınızı kazazedenin ağzının çevresine yerleştirin, hava kaçağı olmadığından emin olun. Göğsün kalkmasını izleyerek 1sn sürecek şekilde soluk verin. Baş geri çene yukarıda kalacak şekilde, ağzınızı kazazedenden uzaklaştırın ve göğsün inmesi ile hava çıkışını izleyin. Tekrar bir soluk alın ve toplam 2 kurtarıcı soluğu tamamlamak için kazazedenin ağzına soluk verin. Solukların biri ya da ikisi de etkili olmasa bile 2 soluk verirken göğüs basılarını 10 sn. den fazla geciktirmeyin. Geciktirmeden elinizi sternum üzerinde tekrar doğru pozisyona getirin ve sonraki 30 basıyı yapın. Göğüs basısı ve kurtarıcı soluklara 30:2 oranında devam edin.








9. **Sadece bası ile CPR:** Eğer eğitimli değilseniz ya da kurtarıcı soluk veremiyorsanız, sadece göğüs basısı ile CPR yapın (kesintisiz 100-120/dk. oranında bası)
10. **OED Kullanın:** OED'yi açın ve elektrod pedlerini yerleştirin. OED pedlerini kazazedenin göğüs bölgesindeki kıyafetleri açarak yerleştirin. Birden fazla kurtarıcı varsa, elektrod pedleri yerleştirilirken CPR devam edilmelidir.
11. **Görsel sesli talimatlara uyun:** OED tarafından verilen sesli ve görsel talimatları uygulayın. Şok öneriliyorsa, kazazedeye siz ya da diğerlerinin temas etmediğinden emin olun. Talimat verildiğinde şok butonuna basın. OED tarafından söylenildiği şekilde hemen CPR'a devam edin.
12. **Eğer şok önerilmiyorsa:** Hemen ya da OED'nin yönlendirildiği şekilde CPR'a devam edin.
13. **Ortamda OED yoksa:** Eğer OED yoksa, ya da birinin getirmesini bekliyorsanız, CPR'a devam edin. Şu durumlar olmadıkça CPR'a devam edin: sağlık personeli durmanızı söylemedikçe, kazazede tamamen ayağa kalkmadıkça, normal bir şekilde nefes almaya başlamadıysa, siz yorulmadıkça CPR'a ara verilmemelidir. Tek başına CPR ile kalbin tekrar çalıştırılması nadirdir. Kazazedenin tekrar iyileştiğine kesin emin olana dek CPR'ı sürdürün. Kazazedenin iyileştiğine dair bulgular: Uyanma, hareket etme, gözlerini açma, normal nefes alma.
14. **Cevapsız fakat normal soluyorsa:** Derleme pozisyonuna alın. Kazazede normal soluduğundan kesinlikle eminseniz fakat halen cevapsızsa, derleme pozisyonuna alın. Kazazedenin solunumunun kaybolması ya da anormal solunum ile cevapsız hale gelmesi durumunda CPR'a hemen başlamak için hazırda bekleyin (2).

Ek olarak daha önceki kılavuzlarda nabız alınamaması CPR'a başlamak için bir kriter olarak değerlendirilmesine rağmen yapılan çalışmalarda güvenilir olmadığı anlaşılmıştır. Kurtarıcı tarafından tıbbi acil durumlarda, stresör faktörler nedeniyle periferik nabızların tespit edilemediği belirlenmiş olup hem sağlık profesyonelleri hem de halktan kurtarıcılar için bu durum, kardiyak arrestin tanınmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca, kardiyak arrest olan bir hastaya CPR yapılmasının faydası, bilinci kapalı ancak kardiyak arrest olmayan bir hastaya yapılacak CPR'ın olası zararından üstün olduğu

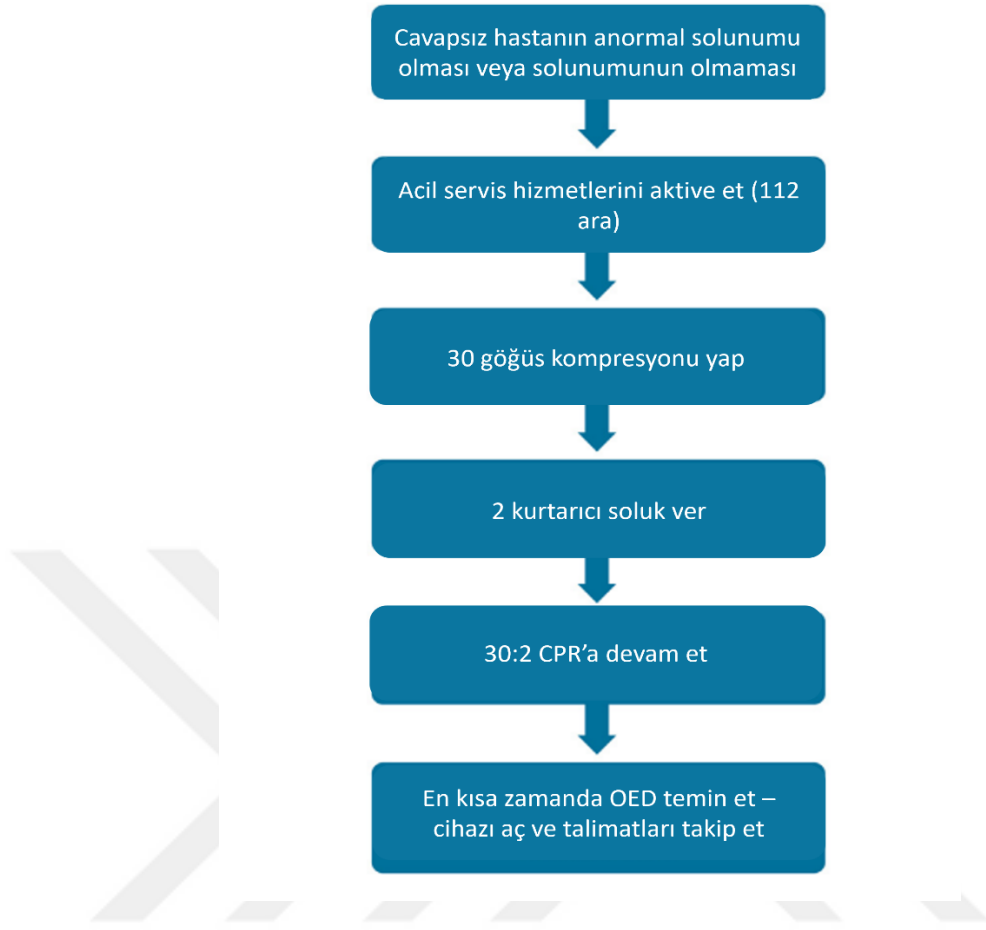
kılavuzlarda belirtilmiştir. Bu nedenle “nabız alınamaması” kriteri artık TYD algoritmasından çıkarılmıştır (2,12).

BASIC LIFE SUPPORT STEP-BY-STEP



SEQUENCE/ACTION	TECHNICAL DESCRIPTION
SAFETY 	<ul style="list-style-type: none"> • Make sure that you, the victim and any bystanders are safe
RESPONSE Check for a response 	<ul style="list-style-type: none"> • Shake the victim gently by the shoulders and ask loudly: “Are you all right?”
AIRWAY Open the airway 	<ul style="list-style-type: none"> • If there is no response, position the victim on their back • With your hand on the forehead and your fingertips under the point of the chin, gently tilt the victim’s head backwards, lifting the chin to open the airway
BREATHING Look, listen and feel for breathing 	<ul style="list-style-type: none"> • Look, listen and feel for breathing for no more than 10 seconds • A victim who is barely breathing, or taking infrequent, slow and noisy gasps, is not breathing normally
ABSENT OR ABNORMAL BREATHING Alert emergency services 	<ul style="list-style-type: none"> • If breathing is absent or abnormal, ask a helper to call the emergency services or call them yourself • Stay with the victim if possible • Activate the speaker function or hands-free option on the telephone so that you can start CPR whilst talking to the dispatcher
SEND FOR AED Send someone to get an AED 	<ul style="list-style-type: none"> • Send someone to find and bring back an AED if available • If you are on your own, DO NOT leave the victim, but start CPR
CIRCULATION Start chest compressions 	<ul style="list-style-type: none"> • Kneel by the side of the victim • Place the heel of one hand in the centre of the victim’s chest - this is the lower half of the victim’s breastbone (sternum) • Place the heel of your other hand on top of the first hand and interlock your fingers • Keep your arms straight • Position yourself vertically above the victim’s chest and press down on the sternum at least 5 cm (but not more than 6 cm) • After each compression, release all the pressure on the chest without losing contact between your hands and the sternum • Repeat at a rate of 100-120 min-1

Şekil 2: ERC-2021 kılavuzuna göre adım adım temel yaşam desteği



Şekil 3 Temel yaşam desteği algoritması

2.2.4. Yüksek Kaliteli CPR Kriterleri

ERC-2021 kılavuzuna göre yüksek kaliteli göğüs kompresyonları sağlayabilmek için gerekli kriterler sıralanmıştır:

1. Göğüs kompresyonlarına mümkün olan en kısa sürede başlanmalıdır.
2. Göğüs orta hat hizasında, sternumun alt yarısına kompresyon uygulanmalıdır.
3. Kompresyon derinliği en az 5 cm, en fazla 6 cm derinlik olacak şekilde ayarlanmalıdır.
4. Göğüs kompresyonları dakikada 100-120 dk. hızında olmalı ve en az ara verecek şekilde yapılmalıdır.

5. Her kompresyondan sonra göğsün tamamen geri çekilmesine izin verilmeli; hastanın göğsüne yaslanılmamalıdır.
6. Mümkünse sert bir yüzey üzerinde göğüs kompresyonları uygulanmalıdır (2).

2.3. Simülasyon Nedir?

Simülasyon, deneysel öğrenim yoluyla hedeflenen eğitim kriterlerine ulaşmak amacıyla gerçek dünyanın yansımalarının yapay bir modellemesi olarak tanımlanabilir. Tıp eğitiminde simülasyon, klinik senaryoların gerçeğe daha uygun olabilmesini sağlamak amacıyla taklit edilmesi, bu amaçla simülasyon maket ve malzemelerinin kullanılmasına dayanan bir eğitim tekniğidir. Simülasyon mevcut müfredat eğitim materyali olarak kullanılan malzemelerin yerine veya onları destekleyici olarak kullanılabilir (24).

Simülatörler gerçek hayatta meydana gelmesi muhtemel olayların test edilebilir koşullar altında deneyimlenebilmesine veya tekrar edilmesine olanak sağlayan cihazlardır (24).

Simülasyon, gerçek hastada karşılaşılan durumların oluşturduğu riskler hariç, derinlemesine düşünme, geri bildirim ve uygulama kolaylığı gibi faydaları ile öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (25). Bu özellikler sayesinde simülasyon senaryoları, kullanıcıları duygusal olarak etkileyecek kadar gerçekçi olabilir. Bu da gerçek hastalarda olduğu gibi konuşabilen, göz kırpan, soluk alabilen ve hareket eden "hasta" gibi davranan yüksek gerçeklikli bir simülatör ile etkili ve benzersiz bir eğitim deneyimi sağlayabilir (24).

2.3.1. Simülasyonun Gerekliliği

Simülasyonların kullanılmasının temel hedefi, dalma, yansıma ve geri bildirim gibi özellikler sayesinde, gerçek yaşam deneyimlerinin taşıdığı riskler olmaksızın, öğrenme sürecini daha kolay hale getirmektir. Bu, özellikle bilinmeyen alanlarda karşılaşılabilecek beklenmedik acil durumlar için (savaş alanları, kazalar veya hastane acil servisleri gibi yerlerde) hata olasılığını düşürmeyi hedeflemektedir (25).

Simülasyonun kullanılması, yaşamı riske atan veya maliyetli tıbbi hataların yapılma olasılığını azaltarak, daha yüksek kalitede tıp mezunları yetiştirmeye olanak sağlar (24). Tıbbi simülasyon tekniklerinin uygulanması, tıp eğitimini geleneksel ‘Birini Gör, Birini Yap, Birine Öğret’ yaklaşımından, ‘Birini Gör, Çokça Pratik Yap, Birini Yap’ (Eng: See One, Do One, Teach One” method into a “See One, Practice Many, Do One) başarısına ulaşan bir modele dönüştürmeye yardımcı olabilir. Ayrıca, bu tür bir eğitim, lisansüstü eğitim ve fakülte gelişiminde de olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir (24,25).

Tıp simülasyonu nispeten yeni bir kavram olmasına rağmen, yüksek riskli çeşitli meslek ve disiplinlerde, askeriye, ticari havayolları, nükleer enerji santralleri ve iş dünyası dahil olmak üzere, eğitim ve öğretimde yaygın olarak kullanılmaktadır (24). Tıp alanı, simülasyon programları oluşturarak eğitim veren havacılık, askeri ve uzay araştırmaları gibi sektörlerden önemli dersler alınmış ve tıp eğitimine entegre edilmeye çalışılmıştır (26). Ayrıca anesteziyoloji, cerrahi, doğum, acil tıp, pediatri ve yoğun bakım dahil olmak üzere çeşitli tıbbi disiplinler arasında kullanılmakta olup, simülasyon tabanlı eğitimlerin ekip çalışmasını ve iletişimi iyileştirdiği yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir (27,28).

Son yirmi yıl içinde, tıp eğitiminde simüle edilmiş hastaların kullanımı, tıbbi hataları minimize edecek ve stajyerlerin yeteneklerini geliştirecek etkili bir yöntem olarak kabul görmüştür. Bu durum, sadece hasta güvenliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda kullanıcıya odaklanan ve bilgilendirici geri bildirimlerle daha iyi beceri performansı sağlar. Ek olarak, simülasyon uygulamaları, hedeflenen yeteneklerin tekrar tekrar pratik yapılmasına olanak sağlayarak, kullanıcının klinik yeteneklerini de geliştirmeye yardımcı olur (24,27,28).

Tıp simülasyonu, çıraklık modeli öğrenme yerine, bilinçli uygulamalarla klinik yeteneklerin edinilmesini sağlar. Simülasyon araçları, gerçek hastaların yerini alarak hizmet verir. Eğitilen kişi, hastaya zarar verme endişesi olmadan hatalar yapabilir ve bu hatalardan ders çıkarabilir. Havacılık ve uzay endüstrileri, eğitim amaçları için uzun zamandır simülasyon teknolojilerini kullanmaktadır. Simülasyon teknolojisi, anestezi, acil durum ve travma tıbbi, yoğun bakım, obstetrik, pediatri, radyoloji gibi çeşitli tıbbi

disiplinlerin yanı sıra hemşirelik, paramedik ve solunum terapisi gibi profesyonel alanlara da uyarlanabilir (24).

Tıbbi simülasyon, geniş kapsamlı ve pratik eğitim sağlar ve daha güvenli hasta bakımı için bir dizi potansiyel strateji sunar. Bu sadece bir teknoloji değil, aynı zamanda deneyimsel ve reflektif öğrenmeyi destekleyen bir yöntemdir. Ayrıca, kriz yönetimi (örn.; afet, savaş vb.) becerilerinin öğretiminde kilit bir strateji olarak kullanılabilir (25). Bu tür bir eğitimde, kabul görmüş eğitim ilkelerinin uygulanabileceği ve tıbbi konseptlerin etkin bir şekilde öğretilebileceği hastalar gereklidir. Ayrıca, sağlık sektörü artık daha fazla sorumluluk, şeffaflık ve kalite güvencesi talep eden bir endüstri olarak görülmesinden dolayı simülasyon gibi alternatif eğitim modellerine gerek duyulmaktadır (25).

2.3.2. Tıp Eğitiminde Simülasyon Eğitiminin Yeri

Tıp eğitiminde karşılaşılan en önemli zorluk, teorik bilgilerin hasta yönetiminde nasıl kullanılacağıdır. Eğitim tekniklerinde yapılması istenilen değişiklik talepleri, yenilikçi tıp eğitimi tekniklerinin geliştirilmesine yol açmıştır. Yeni müfredatlar, tıp mezunlarının sadece bilgi edinmek yerine bir seri klinik beceride ustalaşmasının önemini vurgulamaktadır (24).

Eğitim saatlerindeki artan ihtiyaç ve talepler, tedavi edilen hasta sayısının sınırlılığı ve hasta güvenliğine verilen öneme odaklanılması; sağlık eğitiminde teknolojinin ve standart bir müfredatın geliştirilmesi ihtiyacı doğurmuştur. Etkili öğrenmeyi destekleyen simülatör özellikleri, *Best Evidence in Medical Education (BEME)* rehberi'nin temelini oluşturur ve bu rehber, eğitimcilerin simülasyonu etkin bir şekilde kullanmalarına yardımcı olacak pratik yönlendirmeler sunar. Bu faktörler arasında, hasta güvenliğine odaklanmanın artması, sadece çıraklık modeline dayanmayan yeni bir eğitim modelinin talebi, isteğe bağlı olarak kullanılabilen standartlaştırılmış eğitim olanakları ve becerilerin kontrollü bir ortamda uygulanması ve geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır (26).

Simülasyon araçları, gerçek hastaların yerine eğitim modalitesinde hizmet verebilir (24). Simülasyon tabanlı tıp eğitimi, gerçek hayattaki senaryoların yapay bir

modelini oluşturmak için aktörler, mankenler veya eğitmenler kullanarak deneysel öğrenmeyi kolaylaştırır (27). Deneysel öğrenme, simülasyon tanımının bir parçasıdır ve öğrencinin yeni bilgi ve deneyimi, önceki bilgi ve anlayışla birleştirerek bilgi oluşturduğu aktif bir süreçtir. Eğitilen kişiler hata yapabilir ve bu hatalardan, hastaya zarar verme endişesi olmadan öğrenebilirler. Bir senaryonun ardından yapılan geribildirim, tam ölçekli simülasyonun önemli bir bileşenidir. Senaryonun video kaydı, tartışmayı başlatmak ve tüm öğrenme hedeflerinin ele alındığından emin olmak için kullanılır. Geribildirim, teknik olarak yönergelerin uygulanıp uygulanmadığını tespit edebilir ve öğrencinin stresli bir durumda kuralları uygulanabilirliğini ve uygun tepkileri verme yeteneğini değerlendirir (24).

Müfredat entegrasyonu, simülasyon tabanlı sağlık eğitiminin başarısı ve etkinliği için kritiktir. En güçlü sonuçların alınabilmesi için, mevcut müfredat içerisine ya da yeni bir müfredat oluşturulması durumunda simülasyonun düzenli ve sistemli bir şekilde nasıl dahil edileceğinin tespit edilmesi ile elde edilir. Tıp eğitiminde müfredatı hazırlayan kişiler ile görüşmek ve iş birliği yapmak, müfredata simülasyonun dahil edilmesi açısından hayati öneme sahiptir. Fakültelerin bu modeli benimsemesi ve kullanabilmesi için eğitim, yeterli zaman, senaryo geliştirme araçlarına yardım edilmesi ve teknik destek gibi fakülte desteği de son derece önemlidir (26). Tıpkı tüm eğitim modelleri gibi, öğrenme kalitesini ve katılımcı memnuniyetini değerlendirmek, ayrıca bu bulgulara dayanarak gerekli düzenlemeleri yapmak önemlidir (24,26). Bu eğitim müfredatının entegrasyonu iyi planlanmalı ve sonuç odaklı olmalıdır (26).

2.4. Temel Yaşam Desteği Eğitiminde Kullanılan Yöntemler

TYD gibi kritik becerileri kazandırmak için tıp eğitimde eğiticiler, mevcut müfredat içerisinde yer alan teorik dersler, pratik eğitimler ve düşük / yüksek gerçeklikli simülatörlerle simülasyon eğitimi gibi çeşitli yaklaşımlar kullanmaktadır (9). Gelişen teknoloji ile birçok teknolojik cihaz da yeni eğitim metodları içinde yer almaya başlamıştır. Geliştirilebilecek yeni eğitim metodlarından bazıları da VR ve AR teknolojilerinin kullanıldığı metodlardır.

2.5. VR Gözlük ve Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Tanımı

VR, kullanıcıların gözlüğe benzer şekilde taktığı cihazlar ve ayarlanabilir ekranlar ile kullanıcıyı sanal, 3 boyutlu (3D) ortama sokan bir teknoloji olarak tanımlanabilir. AR ise temelde VR teknolojisini kullanarak sanal görüntüyü gerçek görüntü üzerine yerleştiren bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde gerçek dünya ortamına elektronik bir cihazın ekranından canlı bir video şeklinde izlendiği hissi verilmektedir (29).

Son yıllarda piyasada kişiselleştirilmiş VR ve AR cihazları yaygın olarak bulunmakta ve gelişen teknoloji ile bu cihazlar sürekli olarak yenilenmektedir. Kullanıcılar, klavye veya joystick gibi elde taşınan parçalar veya vücuda entegre edilebilen navigasyon teknolojileri sayesinde sanal ortam ile etkileşime girebilmektedir (30,31). Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte hem VR hem de AR sistemleri, daha gerçekçi, gerçek zamanlı ve daha taşınabilir olmaktadır. Bu sayede son kullanıcılar tarafından ulaşılabilir ve daha sık kullanılabilir hale gelmiştir (30). Meta Quest, Apple Vision, HTC VIVE vb. gibi cihazlar son zamanlarda en sık kullanılan VR gözlük cihazlarına örnek olarak gösterilebilir (32–34).

2.6. VR Gözlüklerin Tıp Eğitiminde Kullanımı

VR ve AR teknolojileri, otomasyon yapılabilmesine olanak sağlayan dijital teknolojilerdir. Tekrarlayan işlemlerin yapılabilmesi ve çoğunlukla mükemmelleştirilmesi gereken konular üzerinde pratik yapmaya uygun teknolojiler olarak değerlendirilir (31).

Tıp alanında VR ve AR teknolojisinin kullanılabilirliği, literatürdeki birçok çalışma ile test edilmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarında VR ve AR'nin tıp alanında kullanımının en yaygın örneği olarak tıp eğitimi ve öğrenimi olarak bulunmuştur (35,36). Bir meta-analize göre ise VR gözlük ile tıp alanında yapılan çalışmaların başlıca konuları teşhis, cerrahi prosedürler ve rehabilitasyondur (37,38). Çeşitli randomize kontrollü çalışmalarda, VR'de cerrahi becerilerin uygulanmasının ameliyathanedeki teknik performansı iyileştirdiği bulunmuştur (28). Ayrıca akut ağrı

yönetiminde VR, bir dikkat dağıtma yöntemi olarak kullanılmış ve ağrıyı azaltmada etkili bulunmuştur (39).

Modern tıp eğitiminde, acil tıp eğitimi çoğunlukla fiziksel simülatörler kullanılarak yapılan eğitimlere dayanmaktadır. Bu eğitimler pahalı ve fazla fiziksel iş gücü gerektirir. Bu nedenle TYD eğitimi için gereken kaynakların azaltılması hedeflenmektedir (9,10). VR temelli tıp eğitimi, bu geleneksel simülasyon sınırlamalarına potansiyel çözümler sunmaktadır (27,40).

VR teknolojisinin kullanımı öğrenmeye ve eğitime katkı sağlayabilecek bazı avantajlara sahiptir. Bu avantajlardan birincisi, fiziksel hasta simülatörleri gerçekçi bir eğitim sağlayabilirken, VR teknolojisinin eğitime eklenmesi ile algılanan gerçeklik algısı daha da artırılabilir. Böylece fiziksel hasta simülatörlerinin yeterince sağlayamadığı gerçeklik algısı, VR teknolojisi ile oluşturulabilir. İkincisi, yüksek gerçeklikli simülasyon eğitimleri personel bağımlıdır. Bu personellerin iş gücünün fazla olması ve eğitimlerin zaman alması nedeniyle eğitim maliyetleri ve süreleri yükselmektedir. VR teknolojisi bireysel kullanıma izin verdiğinden eğitimlerde gereken iş gücünü ve maliyeti azaltabilir. Üçüncüsü ise acil tıp alanı, bazı nadir yeterliliklerin (CPR en yaygın "nadir yeterlilikler" den biridir) edinilmesi gerektiğini belirtmektedir ve acil tıp alanı tüm sağlık profesyonellerine yüksek kalite CPR eğitimi verilmesini amaçlamaktadır. CPR eğitimleri verilirken VR teknolojisinin kullanılması, sınırsız sayıda tekrarlama yapabilmesine imkân sağlayacaktır. Tekrarlandıkça otomatizasyon sağlanır ve bu özellik VR teknolojisinin en önemli avantajlarından (9,10). VR teknolojisindeki tüm bu avantajlara bakacak olursak; VR, klasik tıp eğitimleri ile sağlanmaya çalışılan karmaşık yeterlilikleri en iyi şekilde simüle etmekte ve eğitimler çok daha kolay hale getirilebilmektedir. Bu sayede VR teknolojisi tıp eğitimde giderek daha fazla kullanılmaya başlanacaktır (11).

2.7. 360° Kameralar ve Tıp Alanında Kullanımı

Küresel sanal ortamlar ve 360° derecelik dijital kayıt teknolojileri, kullanıcılara görsel-ışitsel bir boyut oluşturmakta ve kullanıcının görüntünün içine dalmasını, kaydedilen görüntülerin gerçekten fiziksel olarak o yerin içindeymiş gibi deneyimlemesini sağlayan teknolojiler olarak tanımlanabilir (41). 360° 3D VR

teknolojisinin en önemli özelliği sürükleyiciliktir. Genel olarak VR uygulamalarının en önemli özelliği, kullanıcının kendisini tamamen sanal ortamın içinde hissetmesini sağlayan daldırma yeteneğidir. Standart olarak kaydedilen 2D video görüntüleri izlenilirken tüm alana tam hakimiyet sağlanamadığından, stereoskopik 360° 3D VR videoları bu sorunu ortadan kaldırabilir ve eğitim materyali olarak kullanılması faydalı olabilir. Çünkü 360° videolar kullanıcıya bütünsel bir yaklaşım sunmaktadır. Örneğin kullanıcı, 360° 3D VR videolarını izlerken sanki ameliyathane içindeymiş gibi ameliyathanenin tamamını gözlemleyebilir, tüm alana hakimiyet sağlayabilir ve kendini gerçek hayatta ameliyathanedeymiş gibi hissedebilir (42). Aynı zamanda kullanıcılar hasta güvenliğini riske atmadan, 360° video, VR ve ses teknolojileri kullanarak bireysel ve erişilebilir klinik senaryoyu deneyimleme olanağına sahip olur. Bu sayede klasik yöntemlere alternatif olarak kullanılmaya uygundur (27,40).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Tipi: Bu araştırma; simülasyon tabanlı, kesitsel, tanımlayıcı, türde bir araştırmadır.

Araştırma Evreni: Araştırmanın evreni, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 34 kişilik bir grup olarak belirlendi.

Çalışmaya dahil edilecek örneklem için belirlenen kriterler;

1. KTÜ Farabi Hastanesi Tıp Fakültesi 5. Sınıf öğrencisi olmak
2. Çalışmaya gönüllü olarak katılmak

Çalışmadan dışlanacak örneklem için belirlenen kriterler;

1. Araştırmanın uygulama sürecindeki aşamaları tamamlayamama veya devamsızlık
2. Bilinen epilepsi öyküsü olması
3. VR gözlük kullanımını çeşitli sebeplerle tolere edemeyen (baş ağrısı, bulantı, baş dönmesi) kişiler

Etik Konular: 2023/189 protokol numaralı etik kurul belgesinde, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından araştırmanın tıbbi etik normlara uygun olduğu belirtilmiştir.

Örneklem Büyüklüğü ve Yöntemi: Araştırmaya, KTÜ Farabi Hastanesi Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 34 kişilik bir grup dahil edildi. Katılımcılar “Klasik grup” ve “VR grubu” olarak 2 eşit gruba ayrıldı.

Araştırmanın Gerçekleştirildiği Yer: Araştırma Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi İyi Hekimlik Uygulamaları ve Simülasyon Merkezi’nde gerçekleştirildi. Senaryoların hazırlık ve uygulanma aşamasında temel tıbbi simülasyon eğitimi almış hemşire ve hekimler görev aldı.

Organizasyon ve Yürütme: Araştırma için gönüllü olduğunu beyan edenler çalışmaya alındı. Çalışma öncesi katılımcılara gönüllü olduklarına dair onam belgesi

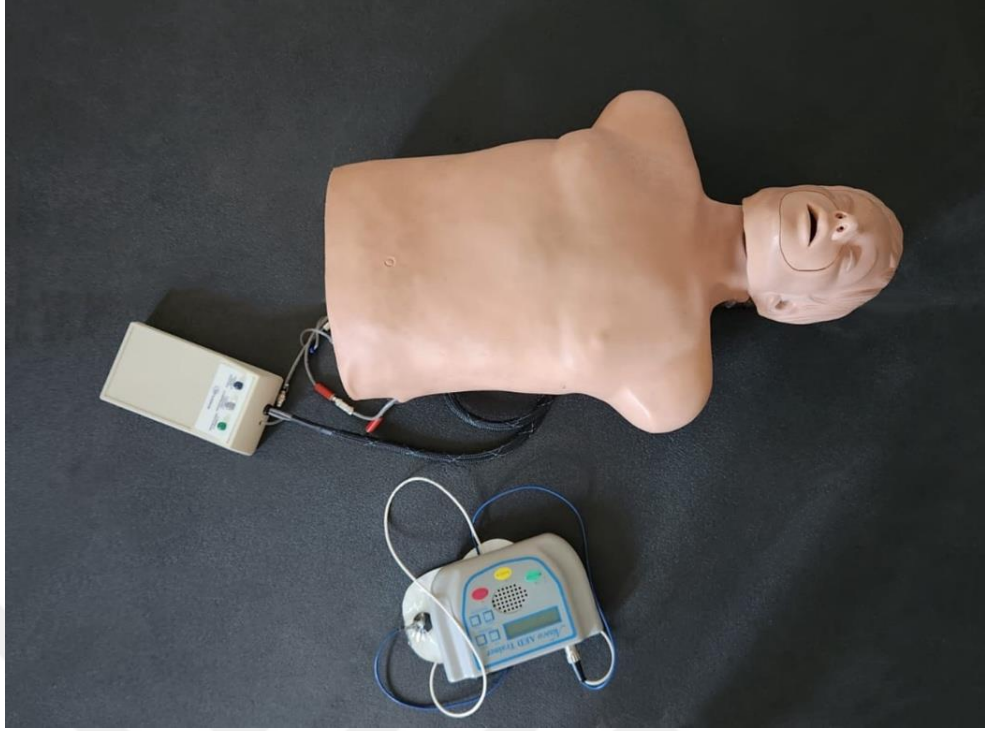
imzalatıldı. Tüm teorik ve pratik temel yaşam desteği eğitimleri AHA kılavuzunda belirtilen “Temel Yaşam Desteği” kılavuzundaki maddelere göre yapılandırıldı (Ek-1).

Çalışmanın birinci aşamasında her iki grubun katılımcılarına, bir Acil Tıp öğretim üyesi tarafından KTÜ Farabi Hastanesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı seminer salonunda 45 dk’lık TYD teorik eğitimi, yüz yüze Power Point® sunumu olarak (Resim 1) anlatıldı.



Resim 1: TYD teorik eğitiminin verildiği salon ve eğitim sunumu

Çalışmanın ikinci aşamasında teorik eğitimden 3 hafta sonra klasik gruba KTÜ MEDSIM-İyi Hekimlik Uygulamaları ve Tıbbi Simülasyon Merkezi’ndeki tıbbi beceri laboratuvarında bulunan düşük gerçeklikli eğitim mankeni üzerinde pratik eğitim verildi (Resim 2).



Resim 2: Klasik gruba verilen pratik eğitimde kullanılan simülasyon mankeni

“VR grup” katılımcılarına teorik eğitimden 3 hafta sonra KTÜ MEDSIM tıbbi beceri laboratuvarında 360° kamera ile 5.7K çözünürlüğünde önceden çekilmiş temel yaşam desteği pratik eğitimi videosu izletirildi (Resim 4). Videoda bir Acil Tıp öğretim üyesi düşük gerçeklikli simülasyon mankeni üzerinde TYD eğitimini sözlü ve uygulamalı olarak anlatmaktaydı. Çekilen bu pratik eğitim videosu VR gözlük ile test edildi. Daha sonra bu video katılımcılara VR gözlük ile izletildi. Video kaydı için “Insta 360 X3” marka ve modelde kamera (43), videoların izlenmesi ve pratik uygulama için için “Meta-Oculus Quest 2” marka ve modelde VR gözlük kullanıldı (Resim 3a,3b) (44).



Resim 3: Eğitim sürecinde kullanılan VR gözlük (a), video kaydı için kullanılan 360° kamera (b)



Resim 4: VR gözlük ile izlettirilen TYD pratik eğitim videosundan bir kesit

Katılımcılar videoyu izledikten sonra VR gözlüğe entegre bir uygulama üzerinden TYD pratik eğitimi aldı. Uygulamadan hemen önce VR gözlük oryantasyonu için kısa bir kullanma eğitimi verildi ve senaryo tanıtıldı. Oryantasyondan sonra her öğrenciye sırası ile VR gözlük takılarak TYD uygulamasından pratik eğitim verildi (Resim 5). Bu pratik eğitim için VR-CPR Simulator® (AATE VR®) yazılımı kullanıldı. Yazılım içinde bir hasta park ortamında yerde tepkisiz olarak yatmaktaydı. Parkta bir OED cihazı, telefon ve bir hasta yakını

bulunmaktaydı. Uygulamada görülen sanal eller aracılığı ile hastaya müdahale edilerek pratik beceri kazanılması sağlandı (Resim 6). Uygulamadaki adımların CPR kılavuzu ile uyumu bir acil tıp öğretim üyesi tarafından önceden değerlendirildi ve uygun bulundu.



Resim 5: VR grup için verilen TYD pratik eğitimi



Resim 6: VR grup pratik eğitimi için kullanılan VR-CPR Simulator® (AATE VR®) yazılımından bir kesit (a, b)

Pratik eğitimden 1 ay sonra KTÜ MEDSIM’de her iki grup daha önceden deneyimlemedikleri yüksek gerçeklikli simülasyon maketi üzerinde ortalama 6 dakika sürecek değerlendirme uygulamasına tabi tutuldu. Senaryo başlamadan önce tüm katılımcılara toplu olarak oryantasyon yapıldı ve maketin özellikleri anlatıldı. Değerlendirme için yüksek gerçeklikli simülasyon maketi olarak Gaumard® firmasına ait Hal 3201® maketi kullanıldı. Her katılımcı arasında 2 dk’lık mola süresi verildi. Mola süresi içinde maketler her katılımcı için tekrar standardize edildi.

Kontrol odasında 1 acil tıp uzmanı puan değerlendirmesi için, 1 teknisyen yüksek gerçeklikli maketi bilgisayar üzerinden kontrol etmek için, 1 acil tıp asistanı ise organizasyonu sağlamak için görevlendirildi (Resim 7). Senaryonun yapılacağı odada ise 1 hemşire kolaylaştırıcı ve hasta yakını rolünde görev aldı. Senaryo sokakta yerde tepkisiz olarak yatan bir kişiyi temsil ettiğinden yüksek gerçeklikli maket zemine yerleştirildi (Resim 8). OED gibi ekipmanlar öncesinde hazırlandı, senaryonun yapılacağı odaya konuldu (Resim 9). Senaryo ve müdahale sürelerinin ayrıntılı değerlendirilmesi daha sonrasında video üzerinden yapılacağı için senaryo süresince video ve ses kaydı alındı (Resim 10).



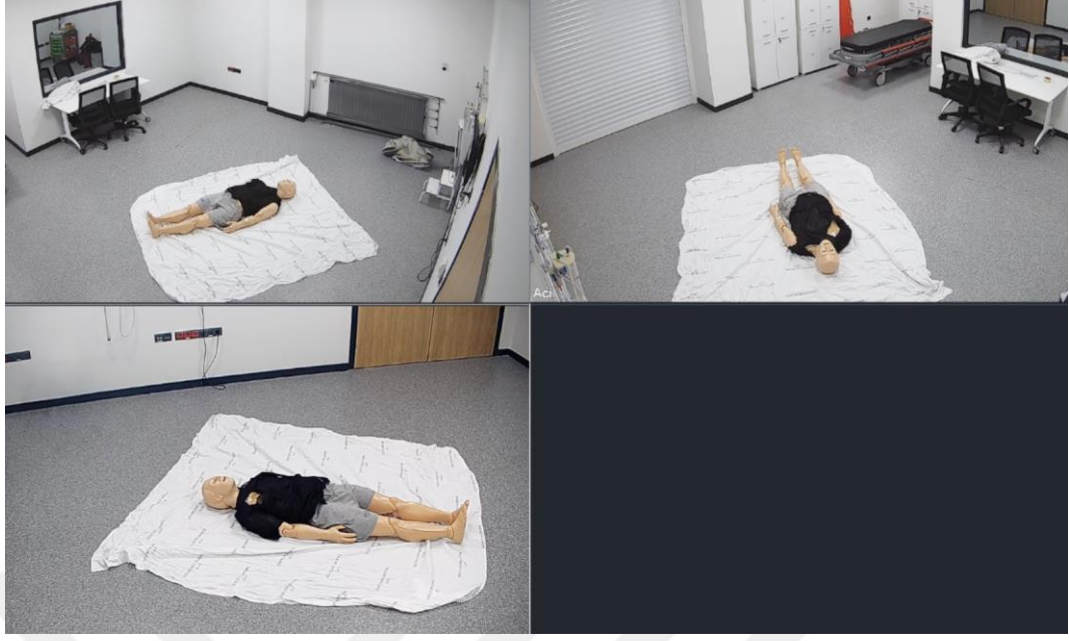
Resim 7: Simulasyon senaryosu kontrol odası



Resim 8: Senaryo odasındaki bilinçsiz hastayı simüle eden yüksek gerçeklikli maket



Resim 9: Senaryo sırasında kullanılan OED



Resim 10: Senaryo odasının farklı açılardan kamera görünümü

Senaryonun yapılacağı tarihten önce her katılımcının senaryoya giriş saati kendilerine bildirildi. Senaryo kolaylaştırıcının komutu ile başladı ve katılımcı senaryo odasına belirtilen saatte alındı. Katılımcının müdahaleleri üzerinden yüksek gerçeklikli maketin yaşamsal değerleri senaryoya uygun olarak değiştirildi. Senaryoyu tamamlayan veya süresi dolan katılımcılar için senaryo bitmiş olarak kabul edildi.

Senaryonun İçeriği: Senaryodaki hasta 35 yaşında ek hastalığı olmayan, sigara içen bir erkekti. Senaryo hasta yakını rolündeki kolaylaştırıcının “yardım edin abim bayıldı” komutuyla başladı ve katılımcı odaya alındı. Vaka başlangıçta sadece solunum arrestiydi ve nabız alınabiliyordu. 2 dk sonra hastanın solunum arrestine kardiyak arrest eklendi ve katılımcıların bunları tanımadaki başarıları ölçüldü (Ek-2).

Senaryo Değerlendirme Ölçeği: Her iki grup katılımcılar için senaryo değerlendirilmesi başarı puanlaması ERC kılavuzunda belirtilen basamaklar üzerinden toplamda “20 puan” olacak şekilde değerlendirildi. Her doğru yapılan basamaktan “1 puan” alınırken, yanlış veya eksik yapılan basamaktan “0 puan” alındı. Bu değerlendirme basamaklarının olduğu bir liste, önceden hazırlanarak kontrol odasındaki başarı değerlendirmesinden sorumlu acil tıp öğretim üyesine teslim edildi

(Ek-1). Senaryo sırasında çekilen videolar daha sonra tek tek analiz edildi, mankenin yazılımından elde edilen CPR kalite verileri incelendi. Kalite verileri ayrıntılı olarak Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Senaryo sırasında çekilen videolardan yapılan zamansal kalite verileri analizleri

KLASİK VE VR GRUP İÇİN VİDEO DEĞERLENDİRME ANALİZ PARAMETRELERİ	
1	Toplam senaryo süresi (sn)
2	Senaryo başladı - hasta yanıt değerlendirme arası süre (sn)
3	Senaryo başladı - 112 arama zamanı arası süre (sn)
4	Senaryo başladı - bak dinle hisset arası süresi (sn)
5	Bak-dinle-hisset süresi (sn)
6	Senaryo başladı - ilk müdahale ile ilk kurtarıcı soluk verme süresi (sn)
7	İki soluk arası ortalama süre (sn)
8	Senaryo başladı - OED isteme zamanı arası süre (sn)
9	OED açma-çalıştırma süresi (cihazı eline aldı – şok verene kadarki süre) (sn)
10	2.tur bak dinle hisset süresi (sn)
11	CPR başlandı- bak dinle hisset arası süre (toplam CPR süresi) (sn)
12	Toplam kompresyon süresi (sn)
13	Chest kompresyon fraksiyonu (%)
14	Göğüs basısı derinliği (cm)
15	Göğüs basısı hızı (atım/dk)

Bu analizlerde ayrıca OED kullanımı basamakları her adım 1 puan olmak üzere toplamda 5 puan üzerinden değerlendirildi (Tablo 2).

Tablo 2: OED Kullanımı Başarı Değerlendirme Parametreleri

OED KULLANIMI BAŞARI DEĞERLENDİRME PARAMETRELERİ		YAPT I	YAPMAD I
1	OED'nin açılması	1 Puan	0 Puan
2	OED pedlerinin doğru pozisyona yerleştirilmesi	1 Puan	0 Puan
3	Analiz tuşuna basılması	1 Puan	0 Puan
4	“Dokunma!” uyarısının verilmesi	1 Puan	0 Puan
5	Şok düğmesine basılması	1 Puan	0 Puan
TOPLAM		5 Puan	

Sosyodemografik Veri Formu ve Memnuniyet Değerlendirme Ölçekleri:

Her iki grup içinde teorik ve pratik eğitimler tamamlandıktan sonra demografik özelliklerinin ve eğitim memnuniyetinin değerlendirildiği bir anket Google Forms® üzerinden online olarak katılımcılar tarafından dolduruldu. Memnuniyet değerlendirme ölçeği klasik grup için 21 soru, VR grup için 38 sorudan oluşturuldu (Ek-3a,3b,4a,4b).

Analiz, Değerlendirme Yöntem ve Biçimleri: Çalışma sonunda klasik yöntemlerle eğitim ile VR tabanlı eğitimin başarı düzeyi üzerine etkisi değerlendirildi. Katılımcılara uygulanan sosyodemografik veri formu ve memnuniyet değerlendirme ölçekleri de analiz edildi (Ek-3a,3b,4a,4b).

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22.0 programında istatistik uzmanı tarafından yapıldı. Anlamlılık düzeyi $<0,05$ alındı. Değişkenlerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi ile test edildi. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama ve standart sapma değerleri ile verilmiş olup iki bağımsız grup arasındaki farkların analizinde “Bağımsız Örnek t-Testi” kullanıldı. Normal dağılıma uymayan değişkenler medyan, minimum ve maksimum değerleri ile verilmiş olup iki bağımsız grup arasındaki farkların analizinde “Mann Whitney U Testi” kullanıldı. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde değerleri ile verilmiş olup karşılaştırmalarda “Pearson Ki-Kare Analizi” ve “Fisher’in Kesin Ki-Kare Analizi” kullanıldı. Çalışmada sınır olarak alınan değerler, hedeflenen “bak-dinle-hisset” süresi ≤ 10 sn, hedeflenen göğüs basısı hızı 100-120 bası/dk, hedeflenen göğüs basısı derinliği 5-6 cm, hedeflenen chest kompresyon fraksiyonu $\geq \%80$ olarak analiz edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya klasik ve VR grup olmak üzere her bir grupta 17'şer kişi olmak üzere toplam 34 kişi dahil edildi. Ancak klasik gruptaki katılımcılardan bir kişinin değerlendirme sırasında teknik nedenlerle video kaydı alınamadığından çalışmaya klasik grupta 16 kişi olarak devam edildi.

Tablo 3: Klasik grupta yer alan katılımcıların demografik özellikleri

		N	%
Cinsiyet	Erkek	8	47
	Kadın	9	53
Daha önceden CPR Eğitimi Alma Durumu	Evet	17	100
Alınan CPR Eğitiminin İçeriği	Sadece Teorik	1	6
	Hem Teorik Hem Pratik	16	94
CPR Eğitiminin Alındığı Zaman	AHA 2015'e göre	12	71
	AHA 2020'ye göre	5	29
Alınan CPR Eğitimi Sayısı	1 kez	7	41
	2 kez	7	41
	3+ kez	3	18
CPR Eğitiminin Alındığı Yer	Üniversite veya benzeri bir eğitim kurumu	17	100
Maket Üzerinde CPR Eğitimi Alma Durumu	Hayır	1	6
	Evet	16	94
		Ort.	SS
Yaş		23	1,1
Vücut Ağırlığı (kg)		71,0	18,3
Boy Uzunluğu (m)		1,7	0,1
BKİ		24,2	3,6

Klasik grupta %47'si erkek, %53'u kadın olmak üzere 17 katılımcı yer almaktadır. Klasik grupta yer alan katılımcıların yaş ortalaması 23±1,1'di. Klasik grupta yer alan katılımcıların tamamı CPR eğitimi almıştır. Klasik grupta 12 kişi (%71) AHA 2015' e göre eğitim aldığını, 5 kişi (%29) AHA 2020'ye göre eğitim aldığını belirtmişlerdir.

Klasik grupta yer alan katılımcıların %6'sı aldığı CPR eğitimi teorik, %94'ünün aldığı CPR eğitimi hem teorik hem pratiktir. Katılımcıların %18'si 6 ay önce, %6'sı 6 ay-1 yıl önce, %6'sı 1-2 yıl önce, %71'i 3+ yıl önce CPR eğitimini almıştır. Katılımcıların %41'i 1 kez, %41'i iki kez, %18'i 3+ kez CPR eğitimi almış, tamamı CPR eğitimini üniversite veya benzeri bir eğitim kurumundan almış, %94'ü CPR eğitimini maket üzerinde almış ve %6'sı ise maket üzerinde almamıştır (Tablo3).

Tablo 4: VR grubunda yer alan katılımcıların demografik özellikleri

		N	%
Cinsiyet	Erkek	8	47
	Kadın	9	53
CPR Eğitimi Alma Durumu	Hayır	1	6
	Evet	16	94
Alınan CPR Eğitiminin İçeriği	Sadece Teorik	3	18
	Sadece Pratik	0	0
	Hem Teorik Hem Pratik	13	77
CPR Eğitiminin Alındığı Zaman	AHA 2015'e göre	10	63
	AHA 2020'ye göre	6	37
Alınan CPR Eğitimi Sayısı	1 kez	7	41
	2 kez	8	47
	3+ kez	1	6
CPR Eğitiminin Alındığı Yer	Üniversite veya benzeri bir eğitim kurumu	15	88
	Ehliyet Kursu	1	6
Daha Önce VR (Sanal Gerçeklik Gözlüğü) Kullanma Durumu	Hiç	16	94
	3+ kez	1	6
VR Kullananların Karşılaştığı İçerik	Korku	1	6
		Ort.	SS
Yaş		23	0,6
Vücut Ağırlığı (kg)		67,9	13,3
Boy Uzunluğu (m)		1,7	0,1
BKİ		23,8	3,3

VR grubunda %47'si erkek, %53'u kadın olmak üzere 17 katılımcı yer almaktadır. VR grubunda yer alan katılımcıların yaş ortalaması 23±0,6'ydı.

VR grubundaki katılımcıların %94'ü CPR eğitimi aldığını belirtmiş olup, 10 kişi (%71) AHA 2015' e göre eğitim almış, 6 kişi (%23) AHA 2020'ye göre eğitim almış, 1 kişi (%6) ise eğitim almamıştır. Katılımcıların %18'inin aldığı CPR eğitimi teorik, %77'sinin CPR eğitimi hem teorik hem pratiktir. Bu katılımcıların %24'ü 6 ay önce, %6'sı 6 ay-1 yıl önce, %6'sı 1-2 yıl önce, %59'u 3+ yıl önce CPR eğitimini almış, %41'i 1 kez, %47'si iki kez, %6'sı 3+ kez CPR eğitimi almıştır. Katılımcıların %88'i CPR eğitimini üniversite veya benzeri bir eğitim kurumundan, %6'sı ehliyet kursundan almıştır. VR grupta yer alan katılımcıların %94'ü daha önce VR kullanmamış, %6'sı 3+ kez kullanmış, %6'sının karşılaştığı içerik korkudur (Tablo 4).

Tablo 5: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarının toplam başarı puanları ve OED kullanımı başarı puanları bakımından incelenmesi

	Grup	N	Ort.±SS*/Medyan(Min-Maks)**	t*/Z**	p değeri
Toplam Başarı Puanları*	Klasik	16	14,7±3,2	-0,201	0,842
	VR	17	14,9±2,2		
OED Kullanılması Başarı Puanları**	Klasik	16	5 (0-5)	-1,463	0,143
	VR	17	5 (0-5)		

p<0,05, *Bağımsız Örneklem t-Testi, **Mann Whitney U Testi

Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarının toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (sırasıyla p=0,842, p=0,143) (Tablo 5).

Tablo 6: Klasik grupta yer alan katılımcıların toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanlarının cinsiyete göre incelenmesi

	Cinsiyet	N	Ort.±SS*/Medyan (Min-Maks)**	t*/Z**	p değeri
Toplam Başarı Puanları *	Erkek	7	16,0±3,2	1,464	0,165
	Kadın	9	13,7±3,2		
OED Kullanılması Başarı Puanları **	Erkek	7	4(0-5)	-1,290	0,197
	Kadın	9	5(2-5)		

p<0,05, *Bağımsız Örneklem t-Testi, **Mann Whitney U Testi

Klasik grupta yer alan katılımcıların toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Bu değerler sırasıyla $p=0,165$, $p=0,197$ 'dir (Tablo 6).

Tablo 7: VR grubunda yer alan katılımcıların toplam başarı puanları ve OED kullanılması başarı puanlarının cinsiyete göre incelenmesi

	Cinsiyet	N	Ort.±SS*/Medyan(Min-Maks)**	t*/Z**	p değeri
Toplam Başarı Puanları *	Erkek	8	16,0±2,1	2,156	0,048
	Kadın	9	13,9±2,0		
OED Kullanılması Başarı Puanları **	Erkek	8	5(0-5)	-0,172	0,864
	Kadın	9	5(1-5)		

$p<0,05$, *Bağımsız Örneklem t-Testi, **Mann Whitney U Testi

VR grubunda yer alan katılımcıların toplam başarı puanları cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Erkek katılımcıların toplam başarı puanları kadın katılımcılara kıyasla daha yüksektir (Tablo 7).

Tablo 8: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarının TYD basamaklarını sağlama durumlarının incelenmesi

	Şartı Sağlama Durumu	Klasik grup n (%)	VR grup n (%)	P Değeri
Olay Yeri Güvenliğinin Sağlanması**	Sağlandı	4 (25)	1 (6)	0,175
	Sağlanmadı	12 (75)	16 (94)	
Çevreden Yardım İstenmesi	Sağlandı	16 (100)	17 (100)	1,000
	Sağlanmadı	0 (0)	0 (0,0)	
Acil Sağlık Sistemini (112) Araması	Sağlandı	16 (100)	17 (100)	1,000
	Sağlanmadı	0 (0)	0 (0)	
Hastanın Yanıt Verme Durumunun Değerlendirilmesi**	Sağlandı	16 (100)	16 (94)	1,000
	Sağlanmadı	0 (0)	1 (6)	
OED Temin Edilmesi**	Sağlandı	15 (6)	17 (100)	0,485
	Sağlanmadı	1 (94)	0 (0)	
OED Kullanılması**	Sağlandı	13 (81)	14 (82)	1,000
	Sağlanmadı	3 (19)	3 (18)	
"Bak-Dinle-Hisset" Yönteminin Kullanılması**	Sağlandı	15 (94)	17 (100)	0,485
	Sağlanmadı	1 (6)	0 (0)	

Karotis Üzerinden Nabız Kontrolünün Yapılması**	Sağlandı	15 (94)	17 (100)	0,485
	Sağlanmadı	1 (6)	0 (0)	
Nabız Değerlendirme Süresi<10 Sn*	Sağlandı	9 (56)	7 (41)	0,387
	Sağlanmadı	7 (44)	10 (59)	
"Soluk Yok, Nabız Var" Olan Hastanın Tanınması**	Sağlandı	14 (88)	15 (88)	1,000
	Sağlanmadı	2 (12)	2 (12)	
İki Kurtarıcı Soluk Arası Süre= 6sn**	Sağlandı	7 (44)	5 (29)	0,392
	Sağlanmadı	9 (56)	12 (71)	
İki Dakika Sonra Nabız Kontrolünün Yapılması**	Sağlandı	14 (88)	13 (76)	0,656
	Sağlanmadı	2 (12)	4 (24)	
"Soluk Yok, Nabız Yok" Olan Hastanın Tanınması**	Sağlandı	13 (81)	14 (82)	1,000
	Sağlanmadı	3 (14)	3 (18)	
Uygun El Pozisyonunu Sağlanması*	Sağlandı	6 (37)	10 (59)	0,221
	Sağlanmadı	10 (63)	7 (41)	
Göğüs Basısı Derinliğinin 5-6cm Arası Olması*	Sağlandı	5 (31)	9 (53)	0,208
	Sağlanmadı	11 (69)	8 (47)	
Sabit El Pozisyonunu Koruyabilmesi*	Sağlandı	6 (38)	10 (59)	0,221
	Sağlanmadı	10 (62)	7 (41)	
Relaksasyona İzin Verilmesi**	Sağlandı	12 (75)	14 (82)	0,688
	Sağlanmadı	4 (25)	3 (18)	
Dakikada 100-120/Dk Kompresyon Hızına Ulaşılması*	Sağlandı	12 (75)	10 (59)	0,325
	Sağlanmadı	4 (25)	7 (41)	
Suluk Verilirken Burnun Kapatılması**	Sağlandı	12 (75)	13 (76)	1,000
	Sağlanmadı	4 (25)	4 (24)	
Suluk Sonrası Aralıksız Kompresyona Devam Edilmesi**	Sağlandı	15 (94)	17 (100)	0,485
	Sağlanmadı	1 (6)	0 (0)	

p<0,05, *Pearson Ki-Kare Testi, **Fisher'ın Kesin Ki-Kare Testi

Tablo 9: OED başarı şartlarını sağlama durumlarının incelenmesi

	Şartı Sağlama Durumu	Klasik Grup n (%)	VR Grup n (%)	P Değeri
OED Açılması	Sağlandı	15 (100)	16 (100)	1,000
	Sağlanmadı	0 (0)	0 (0)	
OED pedlerinin Doğru Pozisyona Yerleştirilmesi**	Sağlandı	14 (7)	15 (94)	1,000
	Sağlanmadı	1 (93)	1 (6)	
Analiz Tuşuna Basılması**	Sağlandı	15 (100)	15 (94)	1,000
	Sağlanmadı	0 (0)	1 (6)	
Hastaya Dokunma! Uyarısının Verilmesi**	Sağlandı	10 (67)	15 (94)	0,083
	Sağlanmadı	5 (33)	1 (6)	
Şok Düğmesine Basılması**	Sağlandı	14 (7)	15 (94)	1,000
	Sağlanmadı	1 (93)	1 (6)	

p<0,05, *Pearson Ki-Kare Testi, **Fisher'in Kesin Ki-Kare Testi

Klasik grupta yer alan katılımcıların %25'i "olay yeri güvenliğinin sağlanması", %100'ü "hastanın yanıt verme durumunun değerlendirilmesi", %94'ü "OED temin edilmesi", %81'i "OED kullanılması", %94'ü "bak-dinle-hisset" yönteminin kullanılması", %93,8'i "karotis üzerinden nabız kontrolünün yapılması", %56'sı "nabız değerlendirme süresi<10 sn", %88'i "soluk yok, nabız var" olan hastanın tanınması", %44'ü "kurtarıcı soluk arası süresi = 6sn", %88'i "iki dakika sonra nabız kontrolünün yapılması", %81'i "soluk yok, nabız yok" olan hastanın tanınması", %37'si "uygun el pozisyonunu sağlanması", %31'i "göğüs basısı derinliğinin 5-6cm arası olması", %38'i "sabit el pozisyonunu koruyabilmesi", %75'i "relaksasyona izin verilmesi", %75'i "dakikada 100-120/dk. kompresyon hızına ulaşılması", %75'i "soluk verilirken burnun kapatılması", %94'ü "soluk sonrası aralıksız kompresyona devam edilmesi", %93'ü "OED doğru pozisyona yerleştirilmesi", %100'ü "analiz tuşuna basılması", %67'si "dokunma!" uyarısının verilmesi", %93'ü "şok düğmesine basılması" şartlarını sağlamıştır (Tablo 8-9).

VR grubunda yer alan katılımcıların %6'sı "olay yeri güvenliğinin sağlanması", %94'ü "hastanın yanıt verme durumunun değerlendirilmesi", %100'ü "OED temin edilmesi", %82'si "OED kullanılması", %100'ü "bak-dinle-hisset" yönteminin kullanılması", %100'ü "karotis üzerinden nabız kontrolünün yapılması",

%41'i "nabız değerlendirme süresi<10 sn", %88'i soluk yok, nabız var" olan hastanın tanınması, %29'u "kurtarıcı soluk arası süresi = 6sn", %77'i "iki dakika sonra nabız kontrolünün yapılması", %82'ü ""soluk yok, nabız yok" olan hastanın tanınması", %59'u "uygun el pozisyonunu sağlanması", %53'ü "göğüs basısı derinliğinin 5-6cm arası olması", %59'u "sabit el pozisyonunu koruyabilmesi", %82'si "relaksasyona izin verilmesi", %59'u "dakikada 100-120/dk kompresyon hızına ulaşılması", %77'si "soluk verilirken burnun kapatılması", %100'ü "soluk sonrası aralıksız kompresyona devam edilmesi", %94'ü "OED doğru pozisyona yerleştirilmesi", %94'ü "analiz tuşuna basılması", %94'ü ""dokunma!" uyarısının verilmesi", %94'ü "şok düğmesine basılması" şartlarını sağlamıştır (Tablo 8-9).

Klasik ve VR grubunda yer alan katılımcılar "olay yeri güvenliğinin sağlanması", "hastanın yanıt verme durumunun değerlendirilmesi", "OED temin edilmesi", "OED kullanılması", ""bak-dinle-hisset" yönteminin kullanılması", "karotis üzerinden nabız kontrolünün yapılması", "nabız değerlendirme süresi<10 sn", soluk yok nabız var, "kurtarıcı soluk arası süresi = 6sn", "iki dakika sonra nabız kontrolünün yapılması", soluk yok nabız yok, "uygun el pozisyonunu sağlanması", "göğüs basısı derinliğinin 5-6cm arası olması", "sabit el pozisyonunu koruyabilmesi", "relaksasyona izin verilmesi", "dakikada 100-120/dk. kompresyon hızına ulaşılması", "soluk verilirken burnun kapatılması", "soluk sonrası aralıksız kompresyona devam edilmesi", "OED doğru pozisyona yerleştirilmesi", "analiz tuşuna basılması", ""dokunma!" uyarısının verilmesi" ve "şok düğmesine basılması" şartlarını sağlama durumları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 8-9). Hem klasik grupta hem de VR grupta yer alan katılımcıların tamamı "çevreden yardım istenmesi", "acil sağlık sistemini (112) araması" ve "OED açılması" şartlarını sağlamıştır.

Tablo 10: Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarına ait zaman analizleri

	Grup	N	Ort.±SS*/Medyan (Min-Maks)**	t*/Z**	p değeri
Toplam senaryo süresi (sn)*	Klasik	16	331,3±44,3	0,798	0,431
	VR	17	319,5±40,6		
Senaryo başladı- hasta yanıt değerlendirme arası (sn)**	Klasik	13	7,7 (5-20)	-1,083	0,279
	VR	15	6,1 (4-17)		
Senaryo başladı- 112 arama zamanı arası (sn)*	Klasik	16	13,1±5,3	2,109	0,047
	VR	17	10,1±2,4		
Senaryo başladı- bak dinle hisset arası (sn)*	Klasik	16	17,8±6,7	0,369	0,716
	VR	17	17,1±3,1		
Bak-dinle-hisset süresi (sn)*	Klasik	16	12,8±8,9	0,821	0,421
	VR	17	10,7±4,2		
Senaryo başladı- ilk müdahale soluk verme arası (sn)*	Klasik	14	32,8±13,0	0,963	0,344
	VR	15	29,1±6,7		
İki soluk arası süre (sn)*	Klasik	14	6,5 (5-13)	-1,093	0,275
	VR	15	6,0 (4-10)		
Senaryo başladı- OED isteme zamanı arası (sn)**	Klasik	16	16,1(9-190)	-1,693	0,090
	VR	17	13,3(10-22)		
OED açma çalıştırma süresi (cihazı eline aldı – şok verene kadarki süre) (sn)**	Klasik	14	65,0 (58-97)	-2,45	0,014
	VR	15	80,0 (63-125)		
2.tur bak-dinle-hisset süresi (sn)**	Klasik	12	4,0 (2-8)	-1,821	0,069
	VR	8	5,9 (4-22)		
CPR başlandı- bak dinle hisset arası (toplam CPR süresi) (sn)*	Klasik	16	109,2±8,3	-0,41	0,685
	VR	17	110,9±15,1		
Toplam kompresyon süresi (sn)*	Klasik	16	82,3±9,8	0,371	0,713
	VR	17	81,0±10,5		
Chest kompresyon fraksiyonu (%) *	Klasik	16	75,3±5,7	0,949	0,350
	VR	17	73,3±6,2		
Göğüs basısı derinliği (cm)*	Klasik	16	3,9±1,2	-1,570	0,127
	VR	17	4,5±1,2		
Göğüs basısı hızı (atım/dk) *	Klasik	16	109,4±16,9	-2,671	0,012
	VR	17	125,5±17,8		

p<0,05, *Bağımsız Örneklem t-Testi, **Mann Whitney U Testi

Araştırma kapsamında yer alan klasik ve VR gruplarında yer alan katılımcılar Senaryo başladı- 112 arama zamanı arası (sn), OED açma çalıştırma süresi (cihazı eline aldı – şok verene kadarki süre) (sn) ve göğüs basısı hızı (atım/dk) değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir (p<0,05).

VR grubu 112'yi daha erken aktive etmiştir. Klasik grupta ise OED'yi kullanırken meydana gelen gecikmeler daha azdır ve göğüs basısı hızı (atım/dk) değerleri ise daha düşüktür ancak anlamlı farklılık göstermemesine rağmen hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşma oranı VR grupta daha yüksektir (Tablo 11). Diğer değişkenler ise gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 10).

Tablo 11: Klasik ve VR gruptaki hedeflenen değerlere ulaşma durumunun değerlendirilmesi

	Hedeflenen Değere Ulaşma Durumu	Klasik Grup n (%)	VR Grup n (%)	P Değeri
Bak-dinle-hisset süresi (sn)*	Evet	8 (50)	7 (41)	0,611
	Hayır	8 (50)	10 (59)	
Chest kompresyon fraksiyonu (%) **	Evet	3 (19)	3 (18)	1,000
	Hayır	13 (81)	14 (82)	
Göğüs basısı derinliği (cm)**	Evet	5 (31)	9 (53)	0,296
	Hayır	11 (69)	8 (47)	
Göğüs basısı hızı (atım/dk) *	Evet	8 (50)	5 (29)	0,394
	Hayır	8 (50)	12 (71)	

$p<0,05$, *Pearson Ki-Kare Testi, **Fisher'in Kesin Ki-Kare Testi

Klasik grupta yer alan katılımcıların %50'si hedeflenen "bak dinle hisset" zamanına, %19'u hedeflenen chest kompresyon fraksiyonuna, %31'i hedeflenen göğüs basısı derinliğine, %50'si hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşmıştır. VR grupta yer alan katılımcıların %41'i hedeflenen "bak-dinle-hisset" zamanına, %18'i hedeflenen chest kompresyon fraksiyonuna, %53'i hedeflenen göğüs basısı derinliğine, %29'u hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşmıştır.

Klasik ve VR gruplarında yer alan katılımcılar arasındaki analizde hedeflenen Bak-dinle-hisset süresi, hedeflenen chest kompresyon fraksiyonu, hedeflenen göğüs basısı derinliği ve hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşma oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir (sırasıyla p değeri: 0,611; 1,000; 0,296; 0,394) (Tablo 11).

Tablo 12: Klasik grupta yer alan katılımcıların memnuniyet düzeyleri yüzdeleri

Memnuniyet Soruları	TOPLAM YÜZDE DEĞERLERİ (%)				
	1-kesinlikle katılıyorum	2-katılıyorum	3-kararsızım	4-katılmıyorum	5-kesinlikle katılmıyorum
1. Maket sistemini öğrenmek kolaydı.	53	18	0	11	18
2. Maket eğitimindeki talimatlar düzenli, açık ve anlaşılması kolaydı.	47	18	5	12	18
3. Resüsitasyon prosedürüne kişisel olarak katılım hissiyatım yüksekti.	53	12	5	6	24
4. Hasta kardiyak arrestin klasik belirtilerini gösteriyordu. (Yanıt vermiyor/nefes almıyor)	41	12	6	12	29
5. Hasta için acil durum bildirimini yapmak kolaydı.	41	12	17	12	18
6. Kaliteli göğüs kompresyonları yapmak kolaydı.	35	24	11	18	12
7. Yönlendirmeler görevleri ve senaryoları tamamlamada yeterli oldu.	35	12	17	18	18
8. Eğitim sırasında, gerçek bir kardiyak arrest hastasına CPR uyguluyormuş gibi hissettim.	12	18	23	29	18
9. Göğüs kompresyonlarının derinliği ve hızı hakkında gerçek zamanlı geri bildirim aldım.	24	18	17	29	12
10. Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları yapmayı öğrendiğime inanıyorum.	35	18	12	29	6
11. Hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum. (yanıt vermiyor/nefes almıyor)	41	18	11	12	18
12. Kardiyak arrest şüphesi olan bir hastayla karşılaştığımda onlara çekinmeden yaklaşabileceğime inanıyorum.	29	18	23	18	12
13. Kardiyak arrest hastasına tanık olduğumda güvenle CPR yapabileceğime inanıyorum.	18	29	23	24	6
14. Gerçek yaşam durumlarında TYD kullanma yetenek ve becerime güveniyorum.	12	29	24	29	6
15. Eğitimdeki senaryo ile gerçek hayattaki ortamın aynı olacağını düşünüyorum.	6	18	40	24	12
16. Kendimi gerçekten acil bir durumun içinde gibi hissettim.	12	12	40	18	18
17. Acil durumdaki hastaya ulaşmanın ve dokunmanın zor olduğunu hissettim.	12	29	23	24	12
18. Gerçek bir hastanede olduğum izlemine kapıldım.	18	24	16	18	24
19. Hastanın gerçekten önümde olduğu hissiyatına kapıldım.	18	18	22	18	24
20. Hasta ile etkileşim / iletişim çok gerçekçiydi.	24	18	11	6	41
21. Bu uygulama gelecekte TYD eğitimi için kullanılmalıdır.	18	41	35	6	0

Tablo 13: VR grupta yer alan katılımcıların memnuniyet düzeyleri yüzdeleri

VR GRUP	TOPLAM YÜZDE DEĞERLERİ (%)				
	1-kesinlikle katılıyor	2-katılıyorum	3-karasızım	4-katılmıyorum	5-kesinlikle katılmıyorum
1. Sistemi öğrenmek kolaydı.	41	18	5	12	24
2. Eğitimindeki talimatlar düzenli, açık ve anlaşılması kolaydı.	47	12	11	6	24
3. Resüsitasyon prosedürüne kişisel olarak katılım hissiyatım yüksekti.	41	24	0	12	24
4. Hasta kardiyak arrestin klasik belirtilerini gösteriyordu. (yanıt vermiyor/nefes almıyor)	35	6	12	12	35
5. Hasta için acil durum bildirimini yapmak kolaydı.	41	18	6	0	35
6. Kaliteli göğüs kompresyonları yapmak kolaydı.	24	18	28	18	12
7. Yönlendirmeler görevleri ve senaryoları tamamlamada yeterli oldu.	35	24	17	0	24
8. Eğitim sırasında, gerçek bir kardiyak arrest hastasına CPR uyguluyormuş gibi hissettim.	24	35	11	12	18
9. Göğüs kompresyonlarının derinliği ve hızı hakkında gerçek zamanlı geri bildirim aldım.	41	18	17	6	18
10. Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları yapmayı öğrendiğime inanıyorum.	18	41	11	18	12
11. Hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum. (Yanıt vermiyor/nefes almıyor)	35	18	12	6	29
12. Kardiyak arrest şüphesi olan bir hastayla karşılaştığımda onlara çekinmeden yaklaşabileceğime inanıyorum.	29	29	18	18	6
13. Kardiyak arrest hastasına tanık olduğumda güvenle CPR yapabileceğime inanıyorum.	35	18	17	24	6
14. Gerçek yaşam durumlarında TYD kullanma yetenek ve becerime güveniyorum.	24	29	18	29	0
15. Eğitimden sonra sanal gerçeklik cihazlarını kullanma konusunda kendime güveniyorum.	41	24	5	12	18
16. Bu sistemi kullanarak TYD konusunda hızlı bir şekilde uzmanlaşabileceğime inanıyorum.	29	18	29	12	12
17. Eğitimdeki senaryo ile gerçek hayattaki ortamın aynı olacağını düşünüyorum.	6	41	18	29	6
18. Kendimi gerçekten acil bir durumun içinde gibi hissettim.	12	29	23	18	18
19. Acil durumdaki hastaya ulaşmanın ve dokunmanın zor olduğunu hissettim.	12	41	17	24	6
20. Gerçek bir hastanede olduğum izlemine kapıldım.	6	29	41	12	12
21. Hastanın gerçekten önümde olduğu hissiyatına kapıldım.	24	47	5	0	24
22. Hasta ile etkileşim / iletişim çok gerçekçiydi.	18	47	11	6	18
23. Eğitimdeki üç boyutlu uzay algısı çok yüksekti.	24	35	6	6	29

24. Sanal ellerin gerçek eller gibi olduğunu hissettim. (şekil, renk, kullanma yeteneği)	24	18	34	18	6
25. Bu uygulama gelecekte TYD eğitimi için kullanılmalıdır.	41	24	5	18	12
26. Sanal gerçekliğin yakın gelecekte CPR Eğitiminin kalitesini iyileştireceğini düşünüyorum	41	24	5	6	24
27. Sağlık personeli eğitiminin etkinliğini artırmak için VR-CPR uygulanmasının gerektiğini düşünüyorum.	35	24	11	12	18
28. Bu deneyimden beklentilerim yüksekti.	47	6	17	12	18
29. Sanal gerçeklik deneyimi beklentilerimi tamamıyla karşıladı.	29	24	17	6	24
30. TYD eğitiminde sanal gerçeklik deneyiminden keyif aldım.	65	0	0	6	29
31. Baş cihazı ve bilek bantlarının takılması kolaydı.	47	12	6	6	29
32. Cihazı çalıştırmak için gereken zihinsel çaba (konsantrasyon) çok yüksekti.	6	18	34	18	24
33. Sistemi gereksiz derecede karmaşık buldum.	24	18	5	18	35
34. Bu sistemi kullanabilmem için teknik bir kişinin desteğine ihtiyacım olacağını düşünüyorum	24	29	12	29	6
35. Ellerimi ve sanal örüntüyü sanal gerçeklikte iyi bir şekilde görebildim.	41	29	6	12	12
36. VR cihazı çok büyük veya çok ağırdı.	18	12	34	24	12
37. Kol, el/parmak, baş, göz yorgunluğum çok yüksekti.	18	18	11	18	35
38. Cihazı uzun süre boyunca rahatlıkla yorulmadan kullanabileceğimi düşünüyorum.	29	35	12	6	18

Klasik grup katılımcılarını %53'ü maket sisteminin öğrenmesinin kolay olduğunu belirtirken VR grupta bu oran %41'di. Klasik grup katılımcılarından %35'i "hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum. (Yanıt vermiyor/nefes almıyor)" sorusuna kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermiştir ve bu oran VR grupta %35'dir. "Bu uygulama gelecekte TYD eğitimi için kullanılmalıdır." Sorusuna verilen cevaplar ise klasik grupta %18, VR grupta ise %42'si "kesinlikle katılıyorum" şeklinde cevap vermiştir. Ayrıca aynı soruya "kesinlikle katılmıyorum" cevabı veren katılımcıların oranı klasik grupta %0 iken, VR grupta is bu oran %12'dir (Tablo 12-13).

VR gruptaki katılımcıların "Sanal gerçekliğin yakın gelecekte CPR Eğitiminin kalitesini iyileştireceğini düşünüyorum" sorusuna %42'si "kesinlikle katılıyorum"

şeklinde cevap vermişlerdir. Ayrıca katılımcıların %65'i TYD eğitiminde sanal gerçeklik deneyiminden keyif aldıklarını belirttiler (Tablo 13).



5. TARTIŞMA

Kardiyopulmoner arrest durumlarında TYD uygulanmasında, erken ve etkili CPR'a başlanmasının mortaliteyi önemli ölçüde azalttığı uzun yıllardır bilinmektedir. Hem halktan kurtarıcı hem de sağlık personelleri için TYD eğitimlerinin niteliğinin ve sayısının artırılması, CPR kalitesinde artışa, doğal olarak hayatta kalma oranının da artmasını sağlayacaktır. Bu nedenle CPR eğitimlerini daha kolay, daha hızlı ve daha verimli hale getirmek için birçok araştırma yapılmıştır (45). TYD eğitim kalitesini geliştirmek amacıyla üzerinde çalışılan konulardan biri de sanal gerçeklik ve yüksek gerçeklikli maketlerin eğitimlerde kullanılmasıdır. Bu kapsamda bizim çalışmamızda olduğu gibi sanal gerçeklik ve yüksek gerçeklikli simülasyon maketleri kullanılarak CPR eğitiminin artırılmasını hedefleyen çalışmalar mevcuttur (7,46-48).

CPR eğitimi için VR kullanma fikri son birkaç yıldır tartışılmaktadır (45). Çalışmamızda 360° video ve sanal gerçeklik uygulaması ile TYD eğitimi verilerek, uygulamanın bu becerileri kazanma üzerine etkisini değerlendirdik. Çalışmamız bu alanda 360° videonun kullanıldığı ve tüm TYD basamaklarının ayrıntılı olarak analiz edildiği ilk çalışmadır.

Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında VR gözlük ile verilen eğitimlerin maket gibi klasik yöntemler ile karşılaştırıldığında klasik yöntemler kadar başarılı olduğu tespit edilmiştir (45,47,49). Çalışmamızda da literatür ile benzer olarak VR video ve uygulama ile verilen TYD eğitiminin klasik yöntemler kadar başarılı olduğunu saptadık.

Semeraro ve ark. 2019 da yaptığı bir çalışmada çalışmamıza benzer olarak tüm öğrenciler yakın zamanda bir ERC- BLS kursuna katılmıştır. Çalışmada VR gözlük ile eğitim alanlar ile ve klasik eğitim maketinde (Resusci Anne®) eğitim alanlar karşılaştırıldığında göğüs basısı hızı ve derinliği açısından bir fark tespit edilmemiştir (7). Ancak 2020'de Nas ve ark. yaptığı çalışmada katılımcıların sadece %16'sı CPR eğitimi almıştır ve başarı puanları yüz yüze eğitim alanlarda VR ile eğitim alanlara göre daha yüksek bulunmuştur (46). Bu bilgilere dayanarak çalışmamız, CPR eğitimi almayan kişiler üzerinde tekrarlanması durumunda sonuçların farklı olabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda VR gruba dahil olan katılımcılardan %94'ü daha önce hiç VR gözlük kullanmadığını belirtmiştir. VR kullanım oranının düşük olması ve ilk defa çalışma sırasında gözlük kullanmış olmaları, çalışmanın daha objektif olduğunu yansıtabilir.

Yüksek gerçeklikli maket üzerinde yapılan senaryodan elde edilen başarı puanları değerlendirildiğinde çalışmamızda VR ve klasik grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca OED kullanılması başarı puanları ayrı olarak değerlendirilmiş olup OED kullanım başarısında da iki grup arasında fark tespit edilmemiştir. Castillo ve ark. (2023), Hubail ve ark. (2022) yaptığı çalışmalarda da beceri puanları / genel değerlendirme vb. puanları bakımından anlamlı fark saptanmamış olup çalışmamız güncel literatür ile uyumluluk göstermektedir (45,47). Bu durum VR ile verilen TYD eğitiminin en az klasik yöntemler kadar etkili olduğunun bir kanıtı olarak gösterilebilir. Ancak Nas ve ark. (2020) yaptığı çalışmada CPR performans puanları değerlendirildiğinde yüz yüze eğitimde başarı oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (46). Bizim çalışmamızda farklı olma sebebi kullanılan VR uygulamasının farklılığı olabilir. Ayrıca çalışmamıza 360° kamera ile çekilen videolar dahil edilmiş ancak fiziki maket kullanılmadığından makete dokunma hissi sağlanamamıştır. Dokunma hissi haricinde neredeyse tamamen klasik eğitimdeki ortam sağlandığından bizim çalışmamızda klasik ve VR grup arasında fark saptanmamış olabilir.

Cinsiyetler temel alındığında toplam başarı puanları değerlendirilirken klasik grupta kadın ve erkekler arasında fark görülmezken, VR grupta erkek katılımcıların daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi, dahil edilen örneklemin kültürel yapısında erkek cinsiyetteki bireylerin teknolojik cihaz kullanma eğilimlerinin daha yüksek olması olabilir (50). Ancak literatürde yapılan bazı çalışmalarda cinsiyetler arasında fark görülmemiş ve çalışmamızdaki bu sonuç literatür ile farklılık göstermektedir (46,49).

Çalışmamızda TYD eğitimi kılavuzda belirtilen basamaklar dikkate alınarak değerlendirilmiş ve bu parametrelerin hiçbirinde iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Castillo ve ark. (2023) yaptığı çalışmada eğitim sonrası yapılan ilk değerlendirmelerde göğüs basısı derinliği, göğüs basısı hızı, doğru el pozisyonu,

relaksasyona izin verilmesi, doğru kompresyon oranları değerlendirilmiş ve bizim çalışmamızda da olduğu gibi anlamlı fark saptanmamıştır (47). Bu analiz de VR ile verilen TYD eğitiminin en az klasik yöntemler kadar etkili olduğunu desteklemektedir. Aynı çalışmada 112 acil sağlık hizmetleri aktivasyonu, OED pedlerinin doğru yerleşimi basamaklarında da çalışmamıza benzer olarak her iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir (47).

Klasik grupta olay yeri güvenliğinin sağlanma oranı %25, VR grupta ise %6 olarak bulunmuştur. Bu oranların düşük olmasının nedeni, değerlendirmelerin simülasyon odasında yapılmış olmasından kaynaklı olabilir. Ayrıca değerlendirme sırasında tam anlamıyla gerçek ortam algısı sağlanamamış ve katılımcılar, bu yüzden güvenlik aşamasını gözden kaçırmış olabilir.

El pozisyonunun doğruluğu her iki grupta da oldukça düşük bulunmuştur. Bu durum, büyük olasılıkla maketin yapısından kaynaklanmaktadır. Çünkü makette sternumun ksifoid çıkıntısı ile abdomenin başlangıç seviyesinin sınırı net olarak palpe edilememektedir.

Çalışmamızda çevreden yardım istenmesi, 112 acil sağlık sisteminin aranması aşamaları her iki gruptaki tüm katılımcılar tarafından tamamlanmıştır. Bu basamakları tüm katılımcıların eksiksiz tamamlaması, katılımcıların yardım arama konusunda yüksek farkındalıklarının olduğunu göstermektedir. Castillo ve ark. (2023) yaptığı çalışmada ise katılımcıların yaklaşık %90 'ı 112 aktivasyonunu sağlamıştır (47). Çalışmamızdaki sonuçlar literatür ile benzerlik gösterir.

Yüksek gerçeklikli makette yapılan senaryo analizlerinde hasta ile ilk karşılaşmadan (senaryo başladı) acil sağlık hizmetlerinin aktivasyonuna (112 arama) kadar geçen süre VR grupta daha kısa bulunmuştur. VR grupta reaksiyon süresinin daha erken olmasının sebebi, VR uygulamasının sağladığı yüksek gerçeklik algısı ve sürükleyiciliği olabilir.

Analizlerde OED açma çalıştırma süresinin (cihazı eline aldı – şok verene kadarki süre) klasik grupta daha kısa olduğunu saptanmıştır. Klasik gruptaki katılımcılar eğitim sırasında fiziksel olarak bir OED cihazını açıp çalıştırıp kullanma

imkanları olurken VR gruptaki katılımcılar sadece sanal ortamda sanal bir cihazı kullanmayı öğrenmiş olmalarının bu farkı yarattığı düşünülmektedir. Ayrıca klasik grup eğitim sürecinde kullanılan OED cihazı ile değerlendirme aşamasında kullanılan cihazın aynı olması da sonuçları etkilemiş olabilir. VR gözlük ve maket / OED entegrasyonu yapılabilmesi durumunda çalışma tekrarlanabilirse farklı sonuçlar elde edilebilir.

Çalışmamızda, hedeflenen göğüs basısı hızına (100-120 bası/dk) ulaşma oranı klasik grupta (%50) VR gruptan (%29) daha yüksek bulunmuştur; ancak iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Literatürde, Nas ve ark. (2020) yaptığı benzer bir çalışmada, VR grubunun %50'si ve yüz yüze eğitim alan grubun %63'ü hedeflenen göğüs basısı hızına ulaşmıştır. Bu çalışmada, yüz yüze eğitimin hedef değere ulaşma oranı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (46). Klasik grupta eğitim alanlara, bir gözetmen eşliğinde sesli uyarılar verilerek hız dengesi sağlanmaya çalışılmıştır. Buna karşın, VR ile eğitimde talimat veren bir gözetmen olmadan, sadece ritmik sesler ve görsel skala ile işitsel kılavuzluk ve hız geri bildirim yapılmıştır. Her iki grupta da hız geri bildirim yapılabilmesi nedeniyle anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ancak, klasik grubun hedef göğüs basısı hızına ulaşma oranının daha yüksek olmasının nedeni, gözetmen eşliğinde geri bildirim daha etkili olmuş olması olabilir.

Çalışmamızda klasik grupta eğitim alan katılımcılar maket üzerine fiziksel güç uygulayarak CPR yapmış ancak VR gruptaki katılımcılar sanal ortamda VR ve fiziki manken entegrasyonu olmadan CPR eğitimi almışlardır. Bu nedenle VR gruptaki katılımcıların motor hafızasının oluşamayacağı ve başarı oranının daha düşük olacağı düşünülmekteydi. Ancak çalışmamızda göğüs basısı derinliğinin hedef değere (5-6 cm) ulaşma oranı VR gruptaki katılımcılarda (%53), klasik gruba göre (%31) yüksek olarak bulunmuş ancak bu oranlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına rağmen yüzde olarak VR grubun daha yüksek hedef değere ulaşması öngörülerimiz ile zıt yöndedir. Bu duruma VR gözlük uygulaması içinde verilen bası derinliği geri bildirim sağlamış olabilir. Castillo ve ark. (2023) Hubail ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada VR cihazı ve fiziki manken kombinasyonu kullanılmış, kontrol ve deney grupları arasında göğüs basısı derinliği ve göğüs basısı hızı bakımından anlamlı fark saptanmamıştır (47,51). Bunun sebebi de

her iki grupta da VR ile entegre maket kullanıldığından her iki grupta da motor hafızanın oluşması olabilir. Bu çalışmalar, öngörülerimizi destekler niteliktedir. Nas ve ark. 2020’de yaptığı çalışmada ise hedef göğüs basısı derinliği, yüz yüze eğitimde (%75) VR grubuna göre (%51) daha başarılı bulunmuştur (46). Çalışmada VR gözlük ve fiziki manken kombinasyonu kullanıldığından motor hafıza oluşmuş olabilir buna rağmen bu çalışmada göğüs basısı derinliğinin yüz yüze eğitimde daha doğru yapıldığını gösteren bir çalışmadır. Literatürde farklı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu nedenle, bu parametreyi değerlendirmek için fiziki manken ve VR kombinasyonu kullanılarak daha fazla çalışma yapılması ve sonuçların tekrarlanması gerektiği düşünülmektedir.

Rodríguez-Matesanz ve ark. (2022) yaptığı çalışmada, katılımcıların %50’si daha önce hiç VR gözlük kullanmadığını belirtmiştir (52). Bu oran bizim çalışmamızda %94 olarak tespit edilmiştir. Her iki çalışmada da Oculus Quest 2 cihazı kullanılmıştır. Bu çalışmasında, yalnızca VR gözlük ile yapılan eğitime katılanların %88’i hedeflenen göğüs basısı hızına ve %65’i hedeflenen göğüs basısı derinliğine ulaşmıştır (52). Buna karşın, bizim çalışmamızda VR grubundaki katılımcıların %29’u hedeflenen göğüs basısı hızına ve %53’i hedeflenen göğüs basısı derinliğine ulaşabilmiştir. Çalışmamızda, göğüs basısı derinliğinde benzer sonuçlar elde edilmiş ancak bu çalışmamızda göğüs basısı hızının ulaşma oranı daha düşük bulunmuştur. Bu duruma, katılımcıların neredeyse tamamının daha önce VR cihazını hiç kullanmaması veya bası derinliği ölçülen mankenlerin farklılıkları sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızda katılımcılardan hedeflenen göğüs kompresyon fraksiyonu sağlama oranı iki grupta ortalama %18 olup iki grup arasında fark bulunmamıştır. Chest kompresyon fraksiyonu VR grupta %73,3±6,2, klasik grup ise %75,9±5,9 olarak bulunmuştur. Ancak Nas ve ark. (2020) yaptığı çalışmada göğüs kompresyon fraksiyonu yüz yüze eğitim alan grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (46).

Hubail ve ark. (2022) ve Semeraro ve ark. (2019) yaptıkları çalışmalarda ise göğüs basısı hızı, göğüs basısı derinliği ve relaksasyon oranı parametrelerinde anlamlı fark tespit edilememiştir (7,45). Bu, VR ve geleneksel öğretim yöntemlerinin CPR eğitimi üzerinde benzer etkilere sahip olabileceği daha da vurgulamaktadır.

Genel olarak bakıldığında, göğüs basısı derinliği ve chest kompresyon fraksiyonunun hedef değere yakın olmakla birlikte hedefin altında kalmış olması, halen eğitimlerin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Memnuniyet ölçeklerine bakıldığında klasik grup katılımcılarını %53'ü maket sisteminin öğrenmesinin kolay olduğunu belirtirken VR grupta bu oran %41'di. Klasik grup katılımcılarından %41'si "hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum." sorusuna kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermiştir ve bu oran VR grupta %35'dür. VR gruptaki katılımcıların "Sanal gerçekliğin yakın gelecekte CPR Eğitiminin kalitesini iyileştireceğini düşünüyorum" sorusuna %42 "kesinlikle katılıyorum" şeklinde cevap vermişlerdir.

Rodríguez-Matesanz ve ark. (2022) çalışmada ise VR kullanan katılımcıların yalnızca %3'ü senaryoyu yeterince doğal ya da gerçekçi bulmamış ve %97'si simülasyonu gerçekçi ve kullanımı kolay bulmuştur. Bizim çalışmamızda ise bu oran (Hasta ile etkileşim / iletişim çok gerçekçiydi.) %18'i "kesinlikle katılıyorum" (katılıyorum: %47) cevabını vermiştir. Bu çalışmada kullanılan CPR-OSCE VR, bir yazılım uygulamasıdır ve hem bilgisayarda hem de Android İşletim Sistemini kullanan Oculus Quest ile çalıştırılabilir (52). Bu çalışmadaki sonuçların, bizim çalışmamızın sonuçlarından farklı olması kullanılan uygulamanın farklılığından kaynaklı olabilir.

Çalışmamızda, TYD eğitimine katılan bireylerin birçok hedef değerlere ulaşma oranlarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, klasik eğitim yöntemleriyle benzer sonuçlar gösterse de hedeflenen değerlere ulaşan katılımcı sayısının halen yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle, TYD eğitimlerinin tekrarlanması ve daha sık aralıklarla verilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Ayrıca, eğitimlerin etkinliğini artırmak için klasik yöntemlerin yanı sıra VR ve AR gibi kombine eğitim metotlarının kullanılması daha faydalı olabilir. Bu yaklaşımlar, katılımcıların bilgi ve becerilerini pekiştirecek ve hedeflenen düzeyde performans göstermelerine katkı sağlayacaktır.

VR kullanımı, TYD eğitimi için önemli bir öğrenme yöntemi olabilir. Sürükleyici sanal gerçeklik, yirmi birinci yüzyılda öğretimin gittiği noktayı temsil etmekte ve öğrenme ile motivasyonu en üst düzeye çıkarmada büyük umut vaat etmektedir.

Bireysel kullanıma uygun ve eğitmen gerektirmeyen, klasik yöntemler kadar etkili olan VR ile öğrenme modelinin TYD eğitiminde kullanılabileceğine dair kanıtlar mevcuttur. Tıp eğitiminde zaman ve maliyetten tasarruf sağlamayı mümkün kılan bu yöntemin, rutin tıp eğitimi pratiğine eklenmesi iş gücü ve maliyet açısından da faydalı olabilir. Eğitimlerin tekrarlanması ve çeşitli metodlarla desteklenmesi, uzun vadede daha fazla bireyin TYD konusunda yeterlilik kazanmasına katkı sağlayacaktır.



6. KISITLILIKLAR

Araştırmamızın kısıtlılıkları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Çalışmamıza dahil edilen katılımcılarda klasik grupta olanların tamamı, VR grupta olanların da büyük çoğunluğu TYD eğitimi aldığını belirtti bu durum sonuçları etkilemiş olabilir.
- Senaryoda kullanılan OED cihazı daha öncesinde klasik grup pratik eğitimde kullanıldığından sonuçlarda klasik grubun OED kullanımında daha başarılı olmasını etkilemiş olabilir.
- Uygulama özellikleri geliştiriciye bağlı olduğundan, her dilde mevcut olmayabilir ve bu durum dil sorunlarına yol açabilir. Ayrıca, uygulamadaki bilgiler kılavuzlarla uyumlu olmayabilir. Çalışmamızda tek bir yazılım kullandık, ancak pratik uygulamada kullanılan yazılım değişirse farklı sonuçlar elde edilebilir.
- Çalışmamızda genel başarı puanı değerlendirilirken, ortak bir başarı ölçütümüz yoktu. Katılımcılarda belli bir puanı alan kişi başarılı, belli puan altını alan başarısız olarak sınıflandırmadık. Bunun sebebi de her adımın önemli olmasıydı. Dolayısıyla tüm adımlar önemli olduğu için her adımdaki ayrı ayrı başarı durumunu değerlendirdik.
- Çalışmamızda tek bir model gözlük kullandık. Gözlük kalitesi, gözlüğün yan etkileri, etkileşim gerçekliği sonuçları etkileyebilir.
- Çalışmamızda dışlama kriterine uyan katılımcı olmadı ve hiçbir katılımcıda yan etki yaşamadı. Ancak VR cihazlarını tolere edemeyen kişiler için bu eğitim uygulaması kullanılamayacaktır.
- VR videoyu çektiğimiz kamera çözünürlüğü her ne kadar yüksek olsa da daha yüksek çözünürlükteki kameralarla daha kaliteli videolar çekilebilir.
- Ek olarak bu çalışmada iki eğitim arasındaki kalıcılığı değerlendirmedik. Kalıcılığı değerlendirmek için başka bir çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızın sonuçlarına göre VR ile verilen pratik TYD eğitiminin, klasik yöntemler kadar etkili olduğu görülmüştür. Her iki yöntem arasında başarı oranlarında anlamlı fark bulunmamıştır. Katılımcılar VR ile eğitime yüksek memnuniyet göstermiştir. Sonuçlar, VR'ın bireysel kullanıma uygun ve maliyet açısından avantajlı bir eğitim yöntemi olarak tıp eğitiminde yer alabileceğini göstermektedir. Ancak literatürde çeşitli çalışmalardan farklı sonuçlar elde edildiğinden, gelecekte daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.



8. KAYNAKLAR

1. Khanal P, Vankipuram A, Ashby A, Vankipuram M, Gupta A, Drumm-Gurnee D, et al. Collaborative virtual reality based advanced cardiac life support training simulator using virtual reality principles. *J Biomed Inform* [Internet]. 2014 [cited 2024 Jan 22];51:49–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbi.2014.04.005>
2. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation* [Internet]. 2021 [cited 2024 Jan 22];161:98–114. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
3. Ricci S, Calandrino A, Borgonovo G, Chirico M, Casadio M. Viewpoint: Virtual and Augmented Reality in Basic and Advanced Life Support Training. *JMIR Serious Games* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 Jan 22];10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35319477/>
4. Bench S, Winter C, Francis G. Use of a Virtual Reality Device for Basic Life Support Training: Prototype Testing and an Exploration of Users' Views and Experience. *Simul Healthc* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2024 Jan 22];14(5):287–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31490865/>
5. Panchal AR, Cash RE, Crowe RP, Coute R, Way D, Aufderheide T, et al. Delphi Analysis of Science Gaps in the 2015 American Heart Association Cardiac Arrest Guidelines. *J Am Heart Assoc*. 2018 Jul 3;7(13).
6. Ingrassia PL, Mormando G, Giudici E, Strada F, Carfagna F, Lamberti F, et al. Augmented Reality Learning Environment for Basic Life Support and Defibrillation Training: Usability Study. *J Med Internet Res*. 2020 May 12;22(5):e14910.
7. Semeraro F, Ristagno G, Giulini G, Gnudi T, Kayal JS, Monesi A, et al. Virtual reality cardiopulmonary resuscitation (CPR): Comparison with a standard CPR training mannequin. *Resuscitation* [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2023 Oct 18];135:234–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30597133/>
8. Perron JE, Coffey MJ, Lovell-Simons A, Dominguez L, King ME, Ooi CY. Resuscitating Cardiopulmonary Resuscitation Training in a Virtual Reality: Prospective Interventional Study. *J Med Internet Res*. 2021 Jul 29;23(7):e22920.
9. Mahling M, Wunderlich R, Steiner D, Gorgati E, Festl-Wietek T, Herrmann-Werner A. Virtual Reality for Emergency Medicine Training in Medical School: Prospective, Large-Cohort Implementation Study. *J Med Internet Res*. 2023 Mar 3;25:e43649.
10. Wu TC, Ho CTB. A scoping review of metaverse in emergency medicine. *Australas Emerg Care*. 2023 Mar;26(1):75–83.

11. McGrath JL, Taekman JM, Dev P, Danforth DR, Mohan D, Kman N, et al. Using Virtual Reality Simulation Environments to Assess Competence for Emergency Medicine Learners. *Academic Emergency Medicine*. 2018 Feb 11;25(2):186–95.
12. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020 Oct 20;142(16 2):S366–468.
13. Selçuk EB, Karatas M. Kardiyopulmoner resüsitasyonun tarihçesi. *Kafkas Tıp Bilimleri Dergisi* [Internet]. 2012;2(2):84–7. Available from: <http://search/yayin/detay/141871>
14. History of CPR | American Heart Association CPR & First Aid [Internet]. [cited 2024 Feb 2]. Available from: <https://cpr.heart.org/en/resources/history-of-cpr>
15. Virani SS, Alonso A, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, Carson AP, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2020 Mar 3;141(9).
16. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, Perkins GD, Lefering R, Tjelmeland I, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe - Results of the EuReCa TWO study. *Resuscitation*. 2020 Mar;148:218–26.
17. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of Bystander and First-Responder Intervention With Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in North Carolina, 2010-2013. *JAMA*. 2015 Jul 21;314(3):255.
18. Nas J, Thannhauser J, Herrmann JJ, van der Wulp K, van Grunsven PM, van Royen N, et al. Changes in automated external defibrillator use and survival after out-of-hospital cardiac arrest in the Nijmegen area. *Netherlands Heart Journal*. 2018 Dec 2;26(12):600–5.
19. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*. 2015 Oct;95:81–99.
20. Søreide E, Morrison L, Hillman K, Monsieurs K, Sunde K, Zideman D, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation*. 2013 Nov;84(11):1487–93.
21. Cheng A, Magid DJ, Auerbach M, Bhanji F, Bigham BL, Blewer AL, et al. Part 6: Resuscitation Education Science: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020 Oct 20;142(16_suppl_2).

22. Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, Swor RA, Terry M, Bobrow BJ, et al. Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality. *Circulation*. 2015 Nov 3;132(18_suppl_2).
23. Sayre MR, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD. Hands-Only (Compression-Only) Cardiopulmonary Resuscitation: A Call to Action for Bystander Response to Adults Who Experience Out-of-Hospital Sudden Cardiac Arrest. *Circulation*. 2008 Apr 22;117(16):2162–7.
24. Al-Elq AH. Simulation-based medical teaching and learning. *J Family Community Med*. 2010 Jan;17(1):35–40.
25. Datta R, Upadhyay K, Jaideep C. Simulation and its role in medical education. *Med J Armed Forces India*. 2012 Apr;68(2):167–72.
26. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: A best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82. Med Teach*. 2013 Oct 13;35(10):e1511–30.
27. Patel D, Hawkins J, Chehab LZ, Martin-Tuite P, Feler J, Tan A, et al. Developing Virtual Reality Trauma Training Experiences Using 360-Degree Video: Tutorial. *J Med Internet Res*. 2020 Dec 16;22(12):e22420.
28. Patel D, Hawkins J, Chehab LZ, Martin-Tuite P, Feler J, Tan A, et al. Developing Virtual Reality Trauma Training Experiences Using 360-Degree Video: Tutorial. *J Med Internet Res*. 2020 Dec 16;22(12):e22420.
29. Azuma RT. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 1997 Aug;6(4):355–85.
30. Slater M, Sanchez-Vives M V. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Front Robot AI*. 2016 Dec 19;3.
31. Cipresso P, Giglioli IAC, Raya MA, Riva G. The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. *Front Psychol*. 2018 Nov 6;9.
32. Meta Quest VR Headsets, Accessories & Equipment | Meta Quest | Meta Store [Internet]. [cited 2024 Jun 4]. Available from: <https://www.meta.com/quest/>
33. VIVE European Union | Discover Virtual Reality Beyond Imagination [Internet]. [cited 2024 Jun 4]. Available from: <https://www.vive.com/eu/>
34. Apple Vision Pro - Apple [Internet]. [cited 2024 Jun 4]. Available from: <https://www.apple.com/apple-vision-pro/>
35. Samadbeik M, Yaaghobi D, Bastani P, Abhari S, Rezaee R, Garavand A. The Applications of Virtual Reality Technology in Medical Groups Teaching. *J Adv Med Educ Prof*. 2018 Jul;6(3):123–9.

36. Lewis TM, Aggarwal R, Rajaretnam N, Grantcharov TP, Darzi A. Training in surgical oncology – The role of VR simulation. *Surg Oncol*. 2011 Sep;20(3):134–9.
37. Kan Yeung AW, Tosevska A, Klager E, Eibensteiner F, Laxar D, Stoyanov J, et al. Virtual and Augmented Reality Applications in Medicine: Analysis of the Scientific Literature. *J Med Internet Res* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2024 Jan 29];23(2). Available from: /pmc/articles/PMC7904394/
38. Yeung AWK, Tosevska A, Klager E, Eibensteiner F, Laxar D, Stoyanov J, et al. Virtual and Augmented Reality Applications in Medicine: Analysis of the Scientific Literature. *J Med Internet Res*. 2021 Feb 10;23(2):e25499.
39. Ahmadpour N, Randall H, Choksi H, Gao A, Vaughan C, Poronnik P. Virtual Reality interventions for acute and chronic pain management. *Int J Biochem Cell Biol*. 2019 Sep;114:105568.
40. Harrington CM, Kavanagh DO, Wright Ballester G, Wright Ballester A, Dicker P, Traynor O, et al. 360° Operative Videos: A Randomised Cross-Over Study Evaluating Attentiveness and Information Retention. *J Surg Educ*. 2018 Jul;75(4):993–1000.
41. Izard SG, Juanes JA, García Peñalvo FJ, Estella JMG, Ledesma MJS, Ruisoto P. Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine. *J Med Syst* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2024 Jan 30];42(3):1–5. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-018-0900-2>
42. Bruening DM, Truckenmueller P, Stein C, Fuellhase J, Vajkoczy P, Picht T, et al. 360° 3D virtual reality operative video for the training of residents in neurosurgery. *Neurosurg Focus*. 2022 Aug;53(2):E4.
43. Insta360 X3 – Waterproof 360 Action Camera [Internet]. [cited 2024 Jun 12]. Available from: <https://www.insta360.com/product/insta360-x3>
44. Meta Quest 2: Immersive All-In-One VR Headset | Meta Store | Meta Store [Internet]. [cited 2024 Jun 7]. Available from: <https://www.meta.com/quest/products/quest-2/>
45. Hubail D, Mondal A, Al Jabir A, Patel B. Comparison of a virtual reality compression-only Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) course to the traditional course with content validation of the VR course – A randomized control pilot study. *Annals of Medicine and Surgery* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 May 20];73:103241. Available from: /pmc/articles/PMC8767287/
46. Nas J, Thannhauser J, Vart P, Van Geuns RJ, Muijsers HEC, Mol JQ, et al. Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Training on Cardiopulmonary Resuscitation Quality: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Oct 18];5(3):328–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31734702/>

47. Castillo J, Rodríguez-Higueras E, Belmonte R, Rodríguez C, López A, Gallart A. Efficacy of Virtual Reality Simulation in Teaching Basic Life Support and Its Retention at 6 Months. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2024 May 20];20(5). Available from: [/pmc/articles/PMC10001443/](#)
48. Nas J, Thannhauser J, Konijnenberg LSF, Van Geuns RJM, Van Royen N, Bonnes JL, et al. Long-term Effect of Face-to-Face vs Virtual Reality Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) Training on Willingness to Perform CPR, Retention of Knowledge, and Dissemination of CPR Awareness: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2022 May 19 [cited 2023 Oct 18];5(5):E2212964. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35587346/>
49. Kim EA, Cho KJ. Comparing the Effectiveness of Two New CPR Training Methods in Korea: Medical Virtual Reality Simulation and Flipped Learning. *Iran J Public Health*. 2023 Jul 23;
50. Qazi A, Hasan N, Abayomi-Alli O, Glenn Hardaker ·, Scherer R, Sarker Y, et al. Gender differences in information and communication technology use & skills: a systematic review and meta-analysis. 2022 [cited 2024 Jun 4];27:4225–58. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10775-x>
51. Hubail D, Mondal A, Al Jabir A, Patel B. Comparison of a virtual reality compression-only Cardiopulmonary Resuscitation (CPR) course to the traditional course with content validation of the VR course – A randomized control pilot study. *Annals of Medicine and Surgery* [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2024 May 20];73:103241. Available from: [/pmc/articles/PMC8767287/](#)
52. Rodríguez-Matesanz M, Guzmán-García C, Oropesa I, Rubio-Bolivar J, Quintana-Díaz M, Sánchez-González P. A New Immersive Virtual Reality Station for Cardiopulmonary Resuscitation Objective Structured Clinical Exam Evaluation. *Sensors* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2024 May 20];22(13). Available from: [/pmc/articles/PMC9269536/](#)

9. EKLER

EK-1: Kılavuzdaki TYD Eğitim Basamakları ve Çalışmamızda Kullanılan Puanlama Sistemi

EK-2: Yüksek Gerçeklikli Maket Üzerinde Yapılan Senaryonun Ayrıntıları

Ek-3a: Klasik Grup Demografik Özellikler

Ek-3b: VR Grup Demografik Özellikler

Ek-4a: Klasik Grup için Memnuniyet Anketleri

Ek-4b: VR Grup için Memnuniyet Anketleri



Ek-1: Kılavuzdaki TYD Eğitimi Basamakları ve Çalışmamızda Kullanılan Puanlama Sistemi

Yetişkin Temel Yaşam Desteği Becerisi Değerlendirme Çizelgesi ve Değerlendirme Puanları

Basamak no	Basamaklar	Yaptı (puan)	Yapmadı (puan)
2	Olay yeri güvenliği sağlanmalıdır. (Sözel olarak bildirilmesi yeterlidir)	1	0
2	Hastanın yanıt verme durumu değerlendirilmelidir. (Omuzlarından hafifçe sarsarak “iyi misiniz?” diye sorulur)	1	0
3	Yardım için etrafa seslenilmelidir	1	0
4	Acil sağlık sistemi mobil telefon aracılığıyla aktive edilmelidir.	1	0
5	Otomatik eksternal defibrilatör ve acil ekipmanı temin edilmelidir ve kullanılmalıdır 1 puan	2	0
5	OED KULLANIMI PUANLAMA. (başarılı şekilde kullandı ise) 1 puan		
6	Nefes alıp almadığına veya sadece gasping yaptığına bakılmalı ve eş zamanlı olarak nabız kontrol edilmelidir. (Solunum, Bak- dinle-hisset yöntemi ile değerlendirilir) 1 puan	3	0
6	(Nabız karotis arter üzerinden palpe edilir) 1 puan		
6	Değerlendirme 10 saniyeyi geçmemelidir. 1 puan		

7	A) “Normal soluyor ve nabız var” ise acil sağlık ekibi gelene kadar gözlenmelidir.	x	
1. aşama	B) “Normal solunum yok, nabız var” ise kurtarıcı soluk verilmelidir. 1puan	3	0
	Kurtarıcı soluk her 6 saniyede 1 ya da dakikada 10 olacak şekilde verilmelidir. 1puan		
	Her 2 dakikada bir nabız kontrolü yapılmalı ve nabız yoksa CPR’a başlanmalıdır. 1puan		
	Opioid overdose şüphesi varsa naloxone uygulanmalıdır (mevcutsa). X		
2. aşama	C) “Solunum yok ya da sadece gasping var, nabız hissedilmiyor” ise hemen CPR a başlanmalıdır.	1	0
CPR kalitesi	CPR 30 göğüs kompresyonu ve 2 soluk döngüsü şeklinde uygulanmalıdır. 1puan	7	0
	Kompresyon:		
	Hasta sert zemine yatırılmalıdır X		
	Uygun el pozisyonu sağlanmalıdır (Göğüs orta hatta - sternumun alt yarısı) 1puan		
	Göğüs kafesi en az 5 en fazla 6 cm olacak şekilde çöktürülmelidir 1puan		
	El pozisyonu bozulmamalıdır 1puan		
	Relaksasyona (göğsün eski pozisyonuna gelmesi) izin verilmelidir 1puan		
	Dakikada 100-120 kompresyon uygulanmalıdır 1puan		
	İki dakikada bir kurtarıcı değişimi yapılmalıdır (uygunsa) X		
	Soluk:		
Hastanın burun kanatları kapatılarak ağızdan ağıza 1 saniye sürecek kadar soluk verilmeli bu esnada göğüs hareketleri değerlendirilmelidir (2 kez) 1puan			

	Sonrasında ara vermeksizin kompresyona devam edilmelidir 1puan		
TOPLAM PUAN		20	



Ek-2: Yüksek Gerçeklikli Maket Üzerinde Yapılan Senaryonun Ayrıntıları

KTÜ-MEDSIM

KLİNİK SENARYO NO:

KLİNİK SENARYO ADI:

EĞİTİMCİNİN RAPORU		
Kursun adı	Tıbbi Simülasyon Eğitimi	
Klinik senaryo adı	Temel Yaşam Desteği	
Klinik senaryo geliştiren/geliştirenlerin adı soyadı	Dr. Öğr. Üyesi Sinan PASLI Dr. Seyran Sakine NAS Öğr. Gör. Ebru TURHAL Uzm. Hem. Fulya BATMAZ	
Senaryonun amacı	Katılımcıların Değerlendirilmesi	
Katılımcılar	Tıp Fakültesi 5. Sınıf Öğrencileri	
Katılımcı sayısı	1	
Öğrenme hedefleri	Kılavuza uygun olarak belirlenen parametrelerin uygulanması	
Ön bilgilendirme oturumu	Simülasyon 8 dk	Post test oturumu 0
15dk		

Kullanılacak roller

Hasta: Standardize maket (Hal 3201 Maketi)

Hekim: (Öğrenen 1): Hastanın ilk müdahalesini yapan kişidir. Hastaya gerekli temel yaşam desteği basamaklarını uygular.

Halktan kurtarıcı (hasta yakını): 112 aranması söylendiğinde ve istenildiği takdirde simülasyon alanına OED getirmek ile görevli personeldir.



35 yaş erkek hasta, 1 dk önce yere düşüp bayıldığına şahit oldu. Hasta yakını var. Etrafa “kimse yokmu, yardım edin” şeklinde seslenir. Kardeşim hiçbirşeyi yoktu birden yığıldı.Yardım edin der. Eğer katılımcı sorgularsa 37 yaşında olduğu herhangi bir ek hastalığı ve alerjisinin olmadığını konuşurken birden yere yığıldığını başka birşey bilmediğini söyler. Sorarsa günde 1 paket sigara içtiğini söyler.

TIBBİ ÖYKÜ						
Adı/Soyadı: Mustafa UÇAR		Meslek: memur		Din :islam		
<u>Cinsiyeti</u>	K: E: X	Yaş: 37	Kilo: 88 kg	Boy: 1.75 m	Özgeçmiş: ek hastalık yok	
Şu an ki tıbbi öyküsü: Bilinen ek hastalığı aile öyküsü olmayan 37 yaş erkek hasta aniden bayılıyor. Öncesinde herhangi bir semptom tariflememiş. Genel muayanesi hekim tarafından yapıldıktan sonra hastanın solunumu olmadığı anlaşılır ve hekim tarafından hastaya mudahaleye başlanıyor.						
Mevcut kullandığı ilaçları: y o k						
Alerji : bilinmiyor						
Alkol/sigara kullanım durumu :sigara, günde 1 paket						
Diğer:						

Senaryoda Kullanılacak Ekipman	
Senaryoda kullanılacak simülatör	Hal3201
Senaryoda kullanılacak kayıt formları	Hekim Anamnez Formu
Simülasyon için gereklimalzemeler	Hekim OED

Ön bilgilendirme bölümü	
Katılımcı için senaryo özeti <input type="checkbox"/>	Şu an ki tıbbi öyküsü: 37 yaş erkek hasta, 1 dk önce yere düşüp bayıldığına şahit olundu. Hasta yakını var. Etrafa “kimse yokmuş, yardım edin” şeklinde seslenir. “Kardeşimin hiçbir şeyi yoktu birden yığıldı. Yardım edin” der.
Simülasyon öncesi ön bilgilendirme bölümünde yapılacak aktiviteler (öğrenme hedefleri, odaya oryantasyon... gibi)	Katılımcıların makete, ekipmanlara ve ortama oryantasyonu sağlanır.
Simülasyon öncesi katılımcının okuması gereken kaynaklar	
1.	

<u>ASAMA 1:</u> <u>ZAMAN:</u>	Solunum	SP0₂	AC sesleri	Nabız	Kan basıncı	GKS	Ateş
Simülâtörün aktivitesi	yok		yok	100 atım		3	
Beklenen girişimler	Ortam güvenliğinin sağlanması Bilincin değerlendirilmesi. 112 aranması OED temin edilmesini istemesi Bak- Dinle – Hisset (nabız ve solunum kontrolü) Solunum yolu manevrası ve kurtarıcı soluk vermesi (10/dk)						
Kullanılabilecek ip uçları							
Gerekli girişimler yapılmışsa	yok		yok	yok			
Gerekli girişimler yapılmamışsa	yok		yok	yok			

<u>ASAMA 2:</u> <u>ZAMAN:</u>	Solunum	SP0₂	AC sesleri	Nabız	Kan basıncı	GKS	Ateş
Simülâtörün aktivitesi	yok		yok	yok		3	
Beklenen girişimler	CPR başlanması, 30:2 / 5 tur, 2 dk sonra nabız kontrolü						
Kullanılabilecek ip uçları							
Gerekli girişimler yapılmışsa	yok			VF (OED tarafından saptanan)			
Gerekli girişimler yapılmamışsa	yok			VF (OED tarafından saptanan)		3	

<u>ASAMA 3:</u> <u>ZAMAN:</u>	Solunum	SP0₂	AC sesleri	Nabız	Kan basıncı	GKS	Ateş
Simülâtörün aktivitesi	Var-yok		Var-yok	Var-yok		3	
Beklenen girişimler	CPR başlanması, 30:2/ 5 tur, 2 dk sonra nabız kontrolü						
Kullanılabilecek ip uçları	Bu sırada OED gelecek (istediyse) Geldiyse kullanması beklenir.						
Gerekli girişimler yapılmışsa	Yok			VF (OED tarafından saptanan)			
Gerekli girişimler yapılmamışsa	yok			Asistoli (OED) Nabız yok (OEDsiz)		3	

Çözümleme Yöntemi
<ol style="list-style-type: none"> 1. İyi niyetle çözümleme 2. Artı -Delta 3. Topla-Analiz et-Özetle
Çözümleme oturumunda kullanılacak sorular

Ek-3a: Klasik Grup Demografik Özellikler

(KLASİK GRUP DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER)

1. Cinsiyet
 1. erkek
 2. kadın
2. Yaş :.....
3. Boy / Kilo:/.....
4. Daha önce hiç CPR eğitimi aldınız mı?
 1. Hiç almadım
 2. 6 ay önce
 3. 6 ay- 1yıl
 4. 1-2 yıl
 5. 2 yıldan daha fazla
5. Aldıysanız;
 1. Kaç kez CPR eğitimi aldınız?
 1. 1 kez
 2. 2 kez
 3. 3 ve daha fazla
 2. Nerede eğitim aldınız? (Çoktan seçmeli)
 1. İlkokul
 2. Ortaokul
 3. Lise
 4. Üniversite veya benzeri bir eğitim kurumu
 5. Ordu
 6. İş yeri
 7. Vb. (.....)
6. Daha önce hiç maket üzerinde eğitim aldınız mı ?
 1. Evet
 2. Hayır

Ek-3b: VR Grup Demografik Özellikler

(VR GRUP DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER)

1. Cinsiyet
 1. erkek
 2. kadın
2. Yaş :.....
3. Boy / Kilo:/.....
4. Daha önce hiç CPR eğitimi aldınız mı?
 1. Hiç almadım
 2. 6 ay önce
 3. 6 ay- 1yıl
 4. 1-2 yıl
 5. 2 yıldan daha fazla
5. Aldıysanız;
 1. Kaç kez CPR eğitimi aldınız?
 1. Hiç kullanmadım
 2. 1 kez
 3. 2 kez
 4. 3 ve daha fazla
 2. Nerede eğitim aldınız? (çoktan seçmeli)
 1. İlkokul
 2. Ortaokul
 3. Lise
 4. Üniversite veya benzeri bir eğitim kurumu
 5. Ordu
 6. İş yeri
 7. Vb. (.....)
6. VR;
 1. Daha önce hiç VR kullandınız mı?
 1. Hiç kullanmadım
 2. 1 kez
 3. 2 kez
 4. 3 ve daha fazla
 5. Sürekli - VR cihazım var
 2. Varsa ne tür içeriklerle karşılaştınız?
 1. Sürüş (araba bisiklet vb.)
 2. Korku
 3. Kısa oyunlar
 4. 360 videolar
 5. Eğitim
 6. Diğer (.....)

KLASİK GRUP İÇİN MEMNUNİYET ANKETİ

Aşağıdaki soruları kendinize göre cevaplayınız

(1- Kesinlikle katılıyorum, 2- katılıyorum, 3-karasızım, 4-katılmıyorum, 5- kesinlikle katılmıyorum)

A. KULLANIM KOLAYLIĞI VE HAKKINDA SORULAR

1. Maket / VR sistemini öğrenmek kolaydı.
2. Maket / VR eğitimindeki talimatlar düzenli, açık ve anlaşılması kolaydı.
3. Resüsitasyon prosedürüne kişisel katılım hissi yüksekti.
4. Hasta kardiyak arrestin klasik belirtilerini gösteriyordu. (Yanıt vermiyor /nefes almıyor)
5. Hasta için acil durum bildirimini yapmak kolaydı
6. Kaliteli göğüs kompresyonları yapmak kolaydı.
7. Yönlendirmeler görevleri ve senaryoları tamamlamada yeterli oldu.

B. EĞİTİMİN İYİ VERİLİP VERİLMEDİĞİ / YETERLİLİK HAKKINDA SORULAR

8. Eğitim sırasında, gerçek bir kardiyak arrest hastasına CPR uyguluyormuş gibi hissettim.
9. Göğüs kompresyonlarının derinliği ve hızı hakkında gerçek zamanlı geri bildirim aldım.
10. Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları yapmayı öğrendiğime inanıyorum.
11. Hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum (yanıt vermiyor/nefes almıyor)
12. Kardiyak arrest şüphesi olan bir hastayla karşılaştığımda onlara çekinmeden yaklaşabileceğime inanıyorum.
13. Kardiyak arrest hastasına tanık olduğumda güvenle CPR yapabileceğime inanıyorum.

14. Gerçek yaşam durumlarında TYD kullanma yetenek ve becerime güveniyorum.

C. ETKİLEŞİM/DALDIRMA

15. Eğitimdeki senaryo ile gerçek hayattaki ortamın aynı olacağını düşünüyorum.

16. Kendimi gerçekten acil bir durumun içinde gibi hissettim.

17. Acil durumdaki hastaya ulaşmanın ve dokunmanın zor olduğunu hissettim.

18. Gerçek bir hastanede olduğum izlemine kapıldım.

19. Hastanın gerçekten önümde olduğu hissiyatına kapıldım.

20. Hasta ile etkileşim / iletişim çok gerçekçiydi.

D. GELECEK POTANSİYELİ

21. Bu uygulama gelecekte TYD eğitimi için kullanılmalıdır.

VR GÖZLÜK GRUP İÇİN MEMNUNİYET ANKETİ

Aşağıdaki soruları kendinize göre cevaplayınız. (1- kesinlikle katılıyorum, 2- katılıyorum, 3-karasızım, 4-katılmıyorum, 5-kesinlikle katılmıyorum)

KULLANIM KOLAYLIĞI VE HAKKINDA SORULAR

1. Maket / VR sistemini öğrenmek kolaydı.
2. Maket / VR eğitimindeki talimatlar düzenli, açık ve anlaşılması kolaydı.
3. Resüsitasyon prosedürüne kişisel katılım hissi yüksekti.
4. Hasta kardiyak arrestin klasik belirtilerini gösteriyordu. (yanıt vermiyor/nefes almıyor)
5. Hasta için acil durum bildirimini yapmak kolaydı
6. Kaliteli göğüs kompresyonları yapmak kolaydı.
7. Yönlendirmeler görevleri ve senaryoları tamamlamada yeterli oldu.

EĞİTİMİN İYİ VERİLİP VERİLMEDİĞİ / YETERLİLİK HAKKINDA SORULAR

8. Eğitim sırasında, gerçek bir kardiyak arrest hastasına CPR uyguluyormuş gibi hissettim.
9. Göğüs kompresyonlarının derinliği ve hızı hakkında gerçek zamanlı geri bildirim aldım.
10. Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları yapmayı öğrendiğime inanıyorum.
11. Hastada kardiyak arrestin klasik belirtilerini tanıyabileceğime inanıyorum (yanıt vermiyor/nefes almıyor)
12. Kardiyak arrest şüphesi olan bir hastayla karşılaştığımda onlara çekinmeden yaklaşabileceğime inanıyorum.
13. Kardiyak arrest hastasına tanık olduğumda güvenle CPR yapabileceğime inanıyorum.
14. Gerçek yaşam durumlarında TYD kullanma yetenek ve becerime güveniyorum.

15. Eğitimden sonra sanal gerçeklik cihazlarını kullanma konusunda kendime güveniyorum.
16. Bu sistemi kullanarak TYD konusunda hızlı bir şekilde uzmanlaşabileceğime inanıyorum.

BEKLENTİLER VE ZEVK

17. Bu deneyimden beklentilerim yüksekti.
18. Sanal gerçeklik deneyimi beklentilerimi tamamıyla karşıladı.
19. TYD eğitiminde sanal gerçeklik deneyiminden keyif aldım.

VR CİHAZI İLE İLGİLİ SORULAR

20. Baş cihazı ve bilek bantlarının takılması kolaydı.
21. Cihazı çalıştırmak için gereken zihinsel çaba (konsantrasyon) çok yüksekti.
22. Sistemi gereksiz derecede karmaşık buldum.
23. Bu sistemi kullanabilmem için teknik bir kişinin desteğine ihtiyacım olacağını düşünüyorum
24. Ellerimi ve sanal örüntüyü sanal gerçeklikte iyi bir şekilde görebildim.
25. VR cihazı çok büyük veya çok ağırdı.
26. Kol, el/parmak, baş, göz yorgunluğum çok yüksekti.
27. Cihazı uzun süre boyunca rahatlıkla yorulmadan kullanabileceğimi düşünüyorum.

ETKİLEŞİM/DALDIRMA

28. Eğitimdeki senaryo ile gerçek hayattaki ortamın aynı olacağını düşünüyorum.
29. Kendimi gerçekten acil bir durumun içinde gibi hissettim.
30. Acil durumdaki hastaya ulaşmanın ve dokunmanın zor olduğunu hissettim.
31. Gerçek bir hastanede olduğum izlemine kapıldım.
32. Hastanın gerçekten önümde olduğu hissiyatına kapıldım.
33. Hasta ile etkileşim / iletişim çok gerçekçiydi.
34. Eğitimdeki üç boyutlu uzay algısı çok yüksekti.
35. Sanal ellerin gerçek eller gibi olduğunu hissettim. (Şekil, renk, kullanma yeteneği)

GELECEK POTANSİYELİ

36. Bu uygulama gelecekte TYD eğitimi için kullanılmalıdır.

37. Sanal gerçekliğin yakın gelecekte CPR Eğitiminin kalitesini iyileştireceğini düşünüyorum.

38. Sağlık personeli eğitiminin etkinliğini artırmak için VR-CPR uygulanmasının gerektiğini düşünüyorum.

