



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN İLE KARDİYOPULMONER
RESÜSİTASYONDA GÖĞÜS KOMPRESYONU ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ, MANKEN ÇALIŞMASI**

SELİNAY KAYMAKÇI

UZMANLIK TEZİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ONUR KARAKAYALI

2024-SAKARYA

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMAN İLE KARDİYOPULMONER
RESÜSİTASYONDA GÖĞÜS KOMPRESYONU ETKİNLİĞİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ, MANKEN ÇALIŞMASI**

SELİNAY KAYMAKÇI

UZMANLIK TEZİ

ACİL TIP ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Doç. Dr. ONUR KARAKAYALI

2024-SAKARYA

ONAY

Kurum : Sakarya Üniversitesi/Tıp Fakültesi
Program türü : Uzmanlık Tezi
Anabilim Dalı : Acil Tıp Anabilim Dalı
Tez Sahibi : Selinay Kaymakçı
Sınav Tarihi : **Saat:**
Tez Başlığı : Kişisel Koruyucu Ekipman İle Kardiyopulmoner
Resüsitasyonda Göğüs Kompresyonu Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Manken
Çalışması

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Uzmanlık Tezi olarak Oybirliği / Oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

| | Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı) | İmza | Kabul/Red |
|----------------|-------------------------------|------|-----------|
| Danışman (Üye) | | | |
| Üye | | | |
| Üye | | | |

ONAY

“Bu tez .././202.. tarihinde yukarıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

.././202..

Tıp Fakültesi Dekanı

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12/04/2023 tarihinde E-1621462-050.01.04-244857-45 numarası ile onay alınarak hazırlanmıştır.

Tarih:

.../.../.....

Dr. Selinay KAYMAKÇI

İmza

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitim sürem içinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım, bana her türlü destek ve sabrı göstermiş olan, gerek klinik içi gerek klinik dışı hayatıma yardımlarını esirgememiş olan anabilim dalı başkanımız saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yusuf YÜRÜMEZ'e;

Nasıl iyi bir hekim ve insan olunacağını iyi bir rol model olarak bana gösteren, yolumda ışık olarak bilgi ve tecrübesini paylaşan, çok faydalı geri bildirimleriyle tezimin son halinin oluşturulmasını sağlayan saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Onur KARAKAYALI'ya;

Engin bilgi ve birikimiyle desteğini esirgemeyen, teorik ve pratik olarak her daim varlığını bize hissettiren saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Murat ÖZSARAÇ'a;

Kendileri ile çalışabilme fırsatı bulduğum için mutluluk duyduğum ve deneyimlerini daima istifademe sunan, üzerimde büyük emeği olan değerli uzman ağabey ve ablalarım;

Acil servisin yükünü beraber omuzladığım, kendileri ile çalışmaktan keyif aldığım, ellerinden geldiğince şu anki halime gelmemi sağlayan ve her birini tanımaktan ayrı ayrı çok mutlu olduğum ve sayısız anılar biriktirdiğim çok kıymetli asistan arkadaşlarıma;

Aslında en başta bahsetmem gereken, ben olmamda asıl emekleri olan, beni büyütüp bugünlere getiren, emeklerini asla ödeyemeyeceğim, sonsuz güven ve sevgilerini benden esirgemeyen, annem, babam ve destekleriyle hep yanımda olan kardeşlerim, dünyaya gelmesi sayesinde hayata farklı bir tutkuyla bakmamı sağlayan, kızım Eliz KOÇ'a teşekkür ederim.

Saygılarımla.

Dr. Selinay Kaymakçı

İÇİNDEKİLER

| | |
|------------------------------------------------------------------|------|
| BEYAN..... | i |
| TEŞEKKÜR..... | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ | v |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | vii |
| TABLO LİSTESİ..... | viii |
| RESİM LİSTESİ | x |
| ÖZET..... | xi |
| ABSTRACT..... | xii |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Kardiyopulmoner Arrest ve Kardiyopulmoner Resüsitasyon..... | 4 |
| 2.1.1. Kardiyopulmoner arrest | 4 |
| 2.1.2. Kardiyopulmoner resüsitasyon | 7 |
| 2.2. Kişisel Koruyucu Ekipman | 20 |
| 2.2.1 Kişisel koruyucu ekipman seviyeleri | 21 |
| 2.2.2. Kişisel koruyucu ekipman tipleri | 23 |
| 2.2.3. Kişisel koruyucu ekipmanların fizyolojik etkileri | 26 |
| 3. MATERYAL METOD | 29 |
| 3.1. Çalışma Planı | 29 |
| 3.2. Katılımcılar | 29 |
| 3.3. Materyaller | 30 |
| 3.4. Ölçümler | 31 |
| 3.5. Kişisel koruyucu ekipman kullanımı | 32 |

| | |
|--------------------------------|----|
| 3.6. Çalışma Protokolü..... | 33 |
| 3.7. İstatistiksel Analiz..... | 35 |
| 4. BULGULAR..... | 37 |
| 5. TARTIŞMA | 56 |
| 6. KAYNAKLAR | 67 |
| ÖZGEÇMİŞ | 78 |



KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

AHA: Amerikan Kalp Derneği

AKA: Ani kardiyak arrest

AKÖ: Ani kardiyak ölüm

BHKS:Başarılı hedef kompresyon sayısı

BHKS%: Başarılı hedef kompresyon sayısı yüzdesi

BT: Bilgisayarlı tomografi

BVM: Balon-valf maske

EEG: Elektroensefalografi

EKO: Ekokardiyografi

ERC: Avrupa Resüsitasyon Konseyi

EtCO₂: Endtidal karbondioksit

ETE: Endotrakeal entübasyon

HSY: Hedeflenen sıcaklık yönetimi

ILCOR: Uluslararası resüsitasyon irtibat komitesi

İKYD: İleri kardiyak yaşam desteği

İÖ: İntraosseoz

İV: İntravenöz

KBRN: Kimyasal Biyolojik Radyolojik ve Nükleer

KKE: Kişisel koruyucu ekipmanlar

KKH: Koroner kalp hastalığı

KPA: Kardiyopulmoner arrest

KPR: Kardiyopulmoner resüsitasyon

LMA: Laringeal maske

LT: Laringeal tüp

NEA: Nabızsız elektriksel aktivite

NRL: Doğal kauçuk lateks (NRL)

nVT: Nabızsız ventriküler taşikardi

OED: Otomatik eksternal defibrilatör

PaCO₂ : Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı

PaO₂ : Parsiyel arteriyel oksijen basıncı

PKAS: Postkardiyak arrest sendromu

rSO₂: Bölgesel oksijen saturasyonu

SaO₂ : Arteriyel oksijen saturasyonu

SD: Standart sapma

SDGD: Spontan dolaşımın geri dönüşü

TYD: Temel yaşam desteği

VAS: Vizüel analog skala

VF: Ventriküler fibrilasyon

VT: Ventriküler taşikardi

ŞEKİL LİSTESİ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Vizüel analog skala..... | 32 |
| Şekil 4.1. Gönüllülerin cinsiyete göre dağılımı..... | 37 |
| Şekil 4.2. Gönüllülerin her iki resüsitasyon modeline göre tercihleri..... | 43 |



TABLO LİSTESİ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 3.1. Borg Skalası | 32 |
| Tablo 4.1. Gönüllülerin fiziksel özelliklerine göre demografik verileri | 38 |
| Tablo 4.2. Gönüllülerin cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik ve diastolik tansiyon dağılımları | 39 |
| Tablo 4.3. Gönüllülerin Cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabız dağılımları | 40 |
| Tablo 4.4. Gönüllülerin cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığı dağılımları | 40 |
| Tablo 4.5. Gönüllülerin cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonları dağılımları | 41 |
| Tablo 4.6. Gönüllülerin cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO2 dağılımları | 42 |
| Tablo 4.7. Senaryo 1’de gönüllülerin kompresyon sayıları dağılımı | 44 |
| Tablo 4.8. Senaryo 2’de gönüllülerin kompresyon sayıları dağılımı | 45 |
| Tablo 4.9. Senaryo 1 ve senaryo 2’de total kompresyon sayısı dağılımı | 45 |
| Tablo 4.10. Senaryo 1’de gönüllülerin kompresyon derinliği (KD) dağılımı | 46 |
| Tablo 4.11. Senaryo 2’de gönüllülerin kompresyon derinliği (KD) dağılımı | 47 |
| Tablo 4.12. Senaryo 1 ve Senaryo 2’de total kompresyon derinliği dağılımı | 48 |
| Tablo 4.13. Senaryo 2’de gönüllülerin yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) dağılımı | 49 |
| Tablo 4.14. Senaryo 1’de toplam yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) dağılımı | 50 |
| Tablo 4.15. Tüm gönüllülerde Senaryo 1 ve Senaryo 2’de toplam kompresyon derinliği..... | 51 |
| Tablo 4.16. Senaryo 2’de toplam derin kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) dağılımı | 52 |

Tablo 4.17. Senaryo 1 'de kompresyonda toplam derin kompresyon derinliği yzdesi (YKD%) dağılımı53

Tablo 4.18. Tm gnnlllerde Senaryo 1 ve Senaryo 2'de toplam kompresyon derinliği dağılımı54

Tablo 4.19. Tm gnnlllerin başarılı hedef kompresyon sayısı ortalaması (BHKS) ve total hedef kompresyon başarı yzdeleri (BHKS%) dağılımı54

Tablo 4.20. Tm gnnlllerin başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması (BHKDS) ve Total başarılı hedef kompresyon sayı yzdeleri (BHKDS%) dağılımı ..55



RESİM LİSTESİ

| | |
|----------------------------------------------------|----|
| Resim 3.1. Resusci Little Annie maketi..... | 30 |
| Resim 3.2. True CPR cihazı..... | 31 |
| Resim 3.3. Kişisel koruyucu ekipman..... | 33 |



ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: İyi uygulanmış bir Kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR), spontan vasküler kan akışının geri dönme ihtimalini artıracak ve hastalarda mortaliteyi azaltacaktır. Özellikle pandemi dönemi ile birlikte bulaşıcı hastalıklarda ve kimyasal, biyolojik, nükleer ve radyolojik olaylarda kişisel koruyucu ekipmanlar (KKE) varlığında KPR önem kazanmıştır. KKE ile uzun süreli müdahalelerde KPR kalitesi azalmaktadır.

Çalışmamızda KPR’de KKE varlığında kurtarıcıların, mevcut standart uygulama olan 2 dakikalık rotasyonlar yerine her 1 dakikada bir rotasyon yapmaları durumunda daha kaliteli göğüs kompresyonları sağlama durumlarını ve yorgunluk düzeylerini incelemeyi amaçladık.

YÖNTEM: Çalışmamız randomize prospektif bir çalışma olarak Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Servisi’nde çalışan daha önce 3’den daha az KPR deneyimi olan ya da hiç KPR deneyimi olmayan Acil Tıp Teknisyeni ve Paramedikler ile planlandı. Katılımcılara Laerdal yetişkin tip KPR eğitim mankeni üzerinde 2 dakikalık ve 1 dakikalık rotasyonlar şeklinde göğüs kompresyonu yaptırıldı. Her uygulayıcının göğüs kompresyon etkinliği ve bölgesel oksijen saturasyonu (rSO₂) ölçüldü. Uygulama sonrasında VAS ve BORG skalası ile yorgunluk düzeyleri belirlendi. Çalışmaya ait bulgular kayıt altına alındı, istatistiksel olarak değerlendirildi ve p<0,05 değeri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR: Çalışmamızın ana sonuçlarında Borg yorgunluk skalasına göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değildi. Katılımcıların %53,6’sı 1 dakikalık resüsitasyonu tercih etmiştir. 1 dakikalık resüsitasyonda 2 dakikalık resüsitasyona kıyasla total kompresyon derinliği ve total başarılı kompresyonda katılımcıların daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Gönüllülerin 2 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut iken (p=0,041), 1 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişiminde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi.

SONUÇ: 1 dakikalık resüsitasyonda 2 dakikalık resüsitasyona kıyasla daha başarılı kompresyon sayısı ve derinliğine ulaşılmakla beraber 1 dakikalık resüsitasyonda uygulayıcılarda daha az yorgunluk bulguları gözlenmiş olup çalışmamızın sonucu olarak KKE varlığında 1 dakikalık resüsitasyonun 2 dakikalık resüsitasyona kıyasla daha etkin olabileceğini düşünmekteyiz.

ANAHTAR KELİMLER: göğüs kompresyonu, kardiyopulmoner resüsitasyon, kişisel koruyucu ekipman, yorgunluk skalası

ABSTRACT

Evaluation of the effectiveness of chest compression in cardiopulmonary resuscitation with personal protective equipment, mannequin study

INTRODUCTION AND AIM: Effective cardiopulmonary resuscitation (CPR) improves patient outcomes and reduces mortality, especially during the pandemic and in hazardous situations with PPE. In our study, we examined the effect of PPE on CPR quality and rescuer fatigue. We compared the standard 2-minute rotation with a 1-minute rotation to see if shorter intervals could improve chest compression quality.

METHODS: Our study involved Emergency Medical Technicians and Paramedics at Sakarya University Education and Research Hospital Emergency Department. They had little or no experience with CPR. Participants were asked to perform chest compressions on a Laerdal adult CPR training model in both 2-minute and 1-minute rotations. Applicator chest compression effectiveness and rSO₂ were measured. Fatigue levels were determined using VAS and BORG scales after application. Data on the procedures were recorded, statistically analyzed, and published..

FINDINGS: In our study, there was no significant difference in resuscitation time (1-minute vs 2-minute) according to the Borg fatigue scale. 6% preferred 1-minute resuscitation and had better total compression depth and success compared to 2-minute resuscitation. There was a significant difference in rSO₂ changes before and after resuscitation in the 2-minute group ($p=0.041$), but not in the 1-minute group.

CONCLUSION: While a more successful number and depth of compressions were achieved in 1-minute resuscitation compared to 2-minute resuscitation, fewer fatigue findings were observed in the applicators in 1-minute resuscitation. As a result of our study, we believe that 1-minute resuscitation may be more effective than 2-minute resuscitation in the presence of PPE.

KEYWORDS: Cardiopulmonary resuscitation, chest compression, fatigue scale, personal protective equipment

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kardiyopulmoner resüsitasyon kalitesi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Yeterli göğüs bası hızı, bası derinliği ve göğsün geri çekilmesine izin verilmesi ve göğüs basıları sırasındaki kesintilerin en aza indirilmesi hayatta kalma şansını artırabilir. Ancak kurtarıcının yorgunluğu genellikle göğüs basıları sırasında hızlıca ortaya çıkar ve bu da hayatta kalma ihtimalini olumsuz yönde etkiler. Göğüs kompresyonlarının uygun şekilde gerçekleştirilmesi, kurtarıcılar için fiziksel olarak zorlu ve yorucudur. Bu nedenle, mevcut kılavuzlar bunun her iki dakikada bir dönüşümlü olarak çalışan iki kurtarıcı tarafından yapılmasını önermektedir (Atkins ve ark., 2022). Kılavuzlar incelendiğinde geçmişten günümüze göğüs basılarının öneminin arttığı ve uluslararası resüsitasyon konseylerinin etkili göğüs basılarını hayatta kalmanın iyileşmesinin anahtarı olarak görüldüğü görülmektedir (Panchal ve ark., 2020). Kurtarıcının özellikleri (örneğin cinsiyet, kilo ve kas kondisyonu) ve yorgunluk nedeniyle göğüs kompresyonunun kalitesi ve etkili performans süresi azalabilir (Hightower ve ark., 1995). Önceki çalışmalar, göğüs kompresyonlarının etkinliğini azaltan kurtarıcı yorgunluğunun KPR'den sonraki 1 dakika içinde ortaya çıkabileceğini göstermiştir (Ochoa ve ark., 1998; Perkins ve ark., 2005).

Amerikan Kalp Derneği (AHA)'nın 2015 kılavuzlarına göre, yüksek kaliteli KPR, 5 ila 6 cm arasında derinlik gerektiren göğüs kompresyonunu, dakikada 100 ila 120 kompresyon hızını, göğsün tamamen geri çekilmesini ve doğru el pozisyonunu içerir. Bununla birlikte, biyolojik olarak tehlikeli aerosol iletimine, kimyasal ajanlara maruz kalma veya taşıma sırasında gibi karmaşık durumlarda KPR gerçekleştirirken bu önerileri sağlamak zordur (Tokuda ve ark., 2006).

Çeşitli çalışmalar göğüs kompresyonlarının kalitesinin kısa süre içinde aşırı şekilde azaldığını bulmuştur. Bir rapor, göğüs kompresyon performansında ilk dakikada %79,7'den ikinci dakikada %24,9'a azalma olduğunu göstermiştir (Hightower ve ark., 1995). Başka bir rapor, 1 dakikalık kompresyondan sonra doğru göğüs kompresyonlarının yüzdesinin önemli ölçüde azaldığını ve yeterli kompresyonda dakikada %18,6'lık bir azalma olduğunu göstermiştir (Heidenreich ve ark., 2004).

Birçok deneysel çalışma, kurtarıcılarının manken modelinde farklı göğüs kompresyon sürelerinde manuel kompresyonun etkinliğini ya da manuel ile otomatik kardiyopulmoner cihazlarını karşılaştırmıştır, ancak hiçbiri kurtarıcının yorgunluğu konusunu yeterince ele almamıştır (Atkins ve ark., 2022; Chamberlain ve ark., 2002).

COVID-19 salgını sırasında kılavuzlar, KPR uygulayan kurtarıcılar tarafından iyi kapatılmış solunum cihazları (N95 yüz maskeleri gibi) dahil olmak üzere KKE kullanımını içerecek şekilde güncellendi (<https://www.resus.org.uk/>, Erişim Tarihi: 5 Temmuz 2023). Diğer bulaşıcı ortamlarda da KKE ve N95/FFP2 maskelerinin kullanılması tavsiye edilmektedir. Göğüs kompresyonlarının, N95 maske takan kurtarıcılar için, diğer kişilere göre daha yorucu olduğu gösterilmiştir (<https://www.cdc.gov/>, Erişim Tarihi: 21 Kasım 2023). Yakın zamanda yapılan bir derleme, kurtarıcılar N95 maskeleri de dahil olmak üzere KKE kullandığında göğüs kompresyon oranının yanı sıra derinliğin de önemli ölçüde tehlikeye girdiğini göstermiştir (Tian ve ark., 2021). Resüsitasyon kalitesi üzerindeki bu olumsuz etki büyük ihtimalle kurtarıcının yorgunluğundan kaynaklanmaktadır.

Kurtarıcının yorulması sorununun (N95 maskeleri takarken) ve bunun göğüs kompresyon kalitesi üzerindeki etkisinin üstesinden gelmek için çeşitli çözümler önerilmiştir. Bunlar arasında daha sık kurtarıcı rotasyonu ile siklus süresinin azaltılması, göğüs kompresyonları uygulayan veya mekanik göğüs kompresyon cihazları kullanan resüsitasyon ekibindeki personel sayısının artırılması yer almaktadır (Tian ve ark., 2021). Bu seçenekler arasında, hem mekanik kompresörlerin hem de personel sayısının artırılmasının ek maliyet ve lojistik zorluklar içermesi nedeniyle, en uygun çözüm olarak kurtarıcının daha sık rotasyon yapması görülmektedir. Bununla birlikte, kurtarıcının daha sık rotasyonu ile döngü süresinin azaltılması, kurtarıcılar arasında geçiş sırasında göğüs kompresyonunun kalitesinden ödün verilip verilmeyeceği konusunda potansiyel bir endişeye yol açmaktadır. Kurtarıcılarının KKE giydiği göğüs kompresyonları sırasında döngü süresini azaltmanın yararlarını ve zararlarını değerlendiren sınırlı literatür vardır. Mankenler üzerinde yapılan randomize kontrollü bir çalışmada Çekman ve ark. kurtarıcılar önerilen 2 dakikalık aralıklar yerine 1 dakikalık aralıklarla rotasyon yaptıklarında göğüs kompresyonlarının derinliğinin daha iyi olduğunu gözlemlediler. Ancak 1 dakikalık

kurtarıcı rotasyonları ile kurtarıcı yorgunluğunda bir azalma gözlemlenmediler (Cekman ve ark., 2022). Bu nedenle, kurtarıcının yorgunluğunu azaltmak ve göğüs kompresyonlarının kalitesini korumak için N95 maske takan kurtarıcıların tavsiye edilenden daha sık rotasyona tabi tutulması gerekir gerekmediği açık değildir. COVID-19 döneminde sağlık çalışanlarının hastalarla birebir yakın temasının olması nedeniyle aralarında enfeksiyon ve ölüm oranı yüksektir. Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC) ve diğer bazı dernekler, tüm kurtarıcıların KPR sırasında N95 maskesi de dahil olmak üzere KKE giymesini öneren, COVID-19 vakaları için temel ve ileri yaşam desteğine yönelik kılavuzlar yayınlamıştır (Tian ve ark., 2021). Tıbbi maskeler yorucu ve fiziksel aktiviteleri önemli ölçüde bozar ve kardiyopulmoner kapasiteyi olumsuz etkiler. Bu durumun nefes almayı zorlaştırdığı, yorgunluğu arttırdığı ve kompresyon kalitesini düşürdüğü düşünülmektedir. Bu bilgilerin ışığında, kurtarıcıların N95 maskesi takmasının zorunlu olduğu kardiyak arrest vakalarında, kurtarıcıların rol değiştirme sıklığının yorgunluk ve kompresyon kalitesi üzerinde etkili olduğu varsayılmıştır (Rauch ve ark., 2021).

Çalışmamızda kardiyopulmoner resüsitasyonda kurtarıcıların, mevcut standart uygulama olan 2 dakikalık rotasyonlar yerine her 1 dakikada bir rotasyon yapmaları durumunda daha kaliteli göğüs kompresyonları sağlama durumlarını, her iki senaryoda VAS ve Borg skalası ile birlikte rSO₂ düzeylerini inceleyerek yorgunluk düzeylerini incelemeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kardiyopulmoner Arrest ve Kardiyopulmoner Resüsitasyon

2.1.1. Kardiyopulmoner arrest

2.1.1.1. Kardiyopulmoner arrest tanımı

Kardiyopulmoner arrest (KPA) herhangi bir neden sonucu solunum ve dolaşım fonksiyonlarının ani bir şekilde durmasıdır (Goldberg, 1974). KPA'da nabız ve solunumunun geri döndürülebilir olduğu vakit büyük önem taşımaktadır. Bu süre içerisinde hastaya müdahale edilmezse yaşamsal organlar fonksiyonlarını devam ettiremezler (Walker, 2008). Müdahale (örneğin defibrilasyon) ile spontan dolaşımın geri dönüşü (SDGD) sağlanırsa ani kardiyak arrest (AKA) olarak; sağlanamazsa ani kardiyak ölüm (AKÖ) olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte geleneksel olarak hem ölümcül hem de ölümcül olmayan kalp durmasını tanımlamak için AKÖ'nün kullanılmasına devam edilmektedir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

2.1.1.2. Kardiyopulmoner arrest etyolojisi

Kardiyopulmoner arrest etyolojisi kardiyak nedenler ve kardiyak olmayan nedenler olarak iki ana sınıfa ayrılmaktadır. En sık kardiyak nedenler görülmekte olup, tüm AKÖ'lerin %65-70'i koroner kalp hastalığı (KKH) kaynaklıdır (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

Kardiyopulmoner arrest etyolojisinin bir kısmını geri döndürülebilir nedenler oluşturmaktadır. Geri döndürülebilir nedenler aritmi ve AKÖ'yü hızlandırabileceği için tüm KPA hastalarında dışlanması gerekmektedir. Geri döndürülebilir nedenlerin tedavisi SDGD'nin sağlanması ihtimalini artırmaktadır (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

2.1.1.3. Kardiyopulmoner arrest ritimleri

2.1.1.3.1. Ventriküler fibrilasyon

Ventriküler fibrilasyon (VF), KPA'in erken döneminde en sık karşılaşılan

taşiaritmidir. (Cummins ve ark., 1991). Sol ventrikülün asenkronize ve hızlı bir şekilde kasılması, EKG’de P dalgası ve belirgin QRS kompleksinin görülemediği düzensiz bir ritme neden olmaktadır. Düzensiz ritim kalbin pompa görevini kaybetmesine ve ani kardiyak output kaybına yol açmaktadır (Eisenberg ve ark., 1982). Bu durum da hastalarda daima ani hemodinamik kollapsa (senkop ve/veya ani kalp durması) neden olmaktadır. Kendi kendine sonlanmayan, antiaritmik ilaçlara cevap vermeyen VF’nin asıl tedavisi defibrilasyondur. Eğer tedavi edilmezse neredeyse evrensel olarak ölümcül olmaktadır (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 12 Aralık 2023) Defibrilasyondaki her 60 saniyelik gecikme yaşam şansını %7-10 azaltmaktadır (Larsen ve ark., 1993).

2.1.1.3.2. Ventriküler taşikardi

Ventriküler taşikardiler (VT) kalp hızının 100 atım/dk’yı, QRS süresinin 120 milisaniyeyi geçtiği (geniş QRS) en az ardışık üç atımın olduğu taşiaritmilerdir (Pryostowsky ve ark., 2012). Başlıca sebepleri arasında kronik iskemik kalp hastalıkları ve akut miyokard infarktüsü gelmektedir. Diğer yaygın sebepleri arasında ise kalp kapak hastalıkları, dilate veya hipertrofik kardiyomiyopati, doğumsal iyon kanalı anomalileri ve ilaç toksisiteleri yer almaktadır (Tintinalli, Ma ve ark, 2019).

Ventriküler taşikardiler; morfolojisine göre monomorfik veya polimorfik, klinik prezantasyonuna göre anstabil (hemodinaminin bozulduğu) veya stabil (hemodinaminin etkilenmediği), süresine göre sustained (30 saniye içinde kendiliğinden sonlanmayan veya 10 saniyeden az sürse de hemodinaminin bozulmasına sebep olan) veya non-sustained (30 saniyenin altında süren ve kendiliğinden sonlanan), nabız durumuna göre nabızlı veya nabızsız ventriküler taşikardi (nVT) olarak sınıflandırılırlar (Kozan, 2011).

Nabızsız ventriküler taşikardi, ventriküllerden kaynaklanan senkronize olmayan uyarıların yeterli perfüzyonun oluşmadığı bir ritmdir. Bu nedenle erken defibrilasyon ve KPR elzemdir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024)

2.1.1.3.3. Nabızsız elektriksel aktivite

Nabızsız elektriksel aktivite (NEA), KPA hastalarında kalpte kontraksiyona ve nabıza neden olmayan düzensiz bir ritmdir (Şekil 2.4.) (Tintinalli, Ma ve ark, 2019). Son 20

yılda, tüm Kardiyopulmoner arrest vakalarında NEA'nın görülme sıklığı %35-40'a yükselmiştir. NEA gelişen hastaların prognozu, şoklanabilir ritmi olanlara kıyasla daha kötüdür. Ekokardiyografide (EKO) kardiyak aktivitenin varlığına veya yokluğuna göre NEA gerçek ve psödo olarak alt bölümlere ayrılabilir (Wu ve ark., 2018). Gerçek NEA, monitörde ritim izlenirken EKO'da kalpte kontraksiyonun olmaması ve hastada nabzın palpe edilememesidir. Psödo-NEA ise monitörde ritmin ve EKO'da kardiyak kontraksiyonunun olması ancak hastada nabzın palpe edilememesidir (Rabjohns ve ark., 2020).

Psödo-nabızsız elektriksel aktivitenin hayatta kalma oranının gerçek NEA'ya göre önemli düzeyde yüksek olduğu bildirilmiştir (Wu ve ark., 2018). Bu sebeple yönetimi ve sonlanımı açısından birbirinden farklı olan bu iki antitenin ayrımı acil hekimleri için önemlidir (Rabjohns ve ark., 2020). EKO ile ayrımı yapılabilen psödo-NEA'da, geri döndürülebilir KPA nedenleri en hızlı şekilde belirlenmeli ve tedavilerine başlanmalıdır (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

2.1.1.3.4. Asistoli

Asistoli, kalbin elektriksel aktivitesinin olmaması sonucunda EKG'de herhangi bir dalga formunun izlenmemesi ve ventrikül depolarizasyonu ile kalp debisinin oluşmamasıdır (Şekil 2.5.) (Tintinalli, Ma ve ark, 2019). Asistoli; primer asistoli ve sekonder asistoli olarak ikiye ayrılmaktadır. Primer asistoli, iskemi veya dejenerasyon sonucu sinoatriyal düğüm ve atriyoventriküler iletim sisteminde depolarizasyon oluşmamasıdır. Sekonder asistoli ise kalbin elektriksel iletim sistemi dışındaki sebeplerden kaynaklanmaktadır ve genellikle ventriküler fibrilasyon ve başarısız defibrilasyon denemeleri sonrası izlenmektedir (<https://emedicine.medscape.com/>, Erişim tarihi: 16 Ekim 2023). Asistolinin oluşmasında son ortak yol genellikle doku hipoksisi ve şiddetli metabolik asidoz sonucu kalpte elektriksel iletim anormallığı oluşmasıdır. Bu duruma sebep olabilecek tüm nedenleri olabildiğince hızlı tanımak ve tedavi etmek oldukça önemlidir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

2.1.2. Kardiyopulmoner resüsitasyon

2.1.2.1. Kardiyopulmoner resüsitasyon tanımı

Kardiyopulmoner arrest gelişmiş vakaları yeniden canlandırmayı ve SDGD'yi hedefleyen tüm eylem ve kararlara KPR adı verilmektedir (Link ve ark., 2015). KPR göğüs kompresyonları, ventilasyon, defibrilasyon, ileri havayolu teknikleri, intravenöz (İV) sıvı ve ilaç tedavisini içermektedir (Danciu ve ark., 2004). KPR temel yaşam desteği (TYD) ve ileri kardiyak yaşam desteği (İKYYD) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Topaçoğlu ve ark., 2009).

2.1.2.2. Temel yaşam desteği

Kardiyopulmoner arrest sonrasında hayata geri dönüşü sağlamak için oluşturulan algoritmalar bütününe TYD adı verilmektedir. TYD, sağlık profesyoneli olmayan, gerekli eğitimleri almış halktan bireylerin de uygulayabileceği ilaç kullanılmayan müdahaleleri kapsamaktadır. Acil durumun erken tanınması, acil yanıt sisteminin aktivasyonu, erkenden başlanan ve etkili bir şekilde yürütülen KPR ve defibrilasyonu içermektedir (Panchal ve ark., 2020).

Amerikan Kalp Derneği 2020 kılavuzunda temel yaşam desteği için sağlık personelleri ve halktan kurtarıcılara yönelik olmak üzere 2 ayrı algoritma sunulmuştur. Bu iki algoritma arasındaki fark, halktan kurtarıcılarının nabız kontrolü yapmayıp yalnızca solunum kontrolü yaptıktan sonra KPR'ye başlamalarının önerilmesidir (Berg ve ark., 2010).

2.1.2.2.1. Kardiyopulmoner arresti tanıma ve acil yanıt sistemini aktive etme

Kardiyopulmoner arreste müdahalede en önemli adım KPA'nın tanınmasıdır (Becker ve ark., 1993). Kardiyak arrestin erken tanınması ve acil yanıt sisteminin ivedilikle aktive edilmesi tıbbi yardıma daha erken ulaşmasını sağlayarak SDGD ihtimalini artırmakta ve nörolojik hasar riskini azaltmaktadır (Takei ve ark., 2015). Ancak KPA'nın erken tanınması halktan kurtarıcılar için oldukça zordur. Bu nedenle halktan kurtarıcılar hastada oluşan göğüs ağrısını ve şiddetli solunum sıkıntısını tespit ettikleri zaman hızlıca acil yanıt sistemini aktive etmeli, gerekli tıbbi yardımın hızla hastaya ulaşmasını sağlamalıdır (Çertuğ ve ark., 2015).

Halktan kurtarıcılar hasta yanıtızlığını tespit ettiklerinde, sağlıkçı kurtarıcılar ise yanıtızlığla birlikte solunumun durduğunu ya da anormal solunumun eşlik ettiğini tespit ettiklerinde acil yanıt sistemini aktive etmelidir (Sert ve ark., 2014). Kardiyak arrestten sonraki ilk dakikalarda hastalarda i çekme hareketi (gaspıng) görülebilmektedir. Gaspıng solunumu izlenen hastalarda, yeterli ventilasyon sağlanamamaktadır. Bu nedenle hastaya solunumu yokmuş gibi yaklaşılmalıdır (Bahr ve ark., 1997).

Kurtarıcı yalnız ise acil sağlık sisteminin aktivasyonunu bir an önce kendisi yapmalıdır; eğer yalnız değilse çevredekilerden yardım istemelidir. Mümkünse bu esnada telefonunun sesi hoparlöre verilmeli ve acil çağrı merkezi görevlisinin direktiflerine uyarak KPR'ye erken başlanmalıdır. Türkiye'de acil sağlık sistemi aktivasyonu için 112 acil çağrı merkezi aranmalıdır. Kurtarıcının 112 acil çağrı merkezine olayın detayları, yeri, kazazedelerin durumu ve kazazede sayısı ile ilgili bilgi vermesi gerekmektedir (Takei ve ark., 2010).

Hastanın KPA olması durumunda KPR uygulanmasının sağlayacağı faydalar, KPA olmayan hastaya KPR uygulanmasının vereceği zararlardan daha fazladır. Bu nedenle halktan kurtarıcıların, hastanın KPA olduğundan emin olmamaları durumunda bile KPR'ye başlamaları önerilmektedir (Panchal ve ark., 2020).

2.1.2.2.2. Erken ve etkili kardiyopulmoner resüsitasyon

Yaşam zinciri, KPA'nın tanınması ve acil müdahale sisteminin aktivasyonundan sonra KPR'nin başlatılması ile devam eder. Acil müdahale sisteminin aktivasyonu ve KPR'nin başlatılması mümkünse aynı anda gerçekleştirilmelidir (Kitamura ve ark., 2010).

Kardiyopulmoner arrest hastalarında erken ve etkili KPR uygulanması, oksijenize kanın hayati organlara ulaşmasını ve defibrilasyonun etkinliğini artırmaktadır. Kalbin oksijensiz kalma süresi uzadıkça ritmin VF'den asistoliye dönme riski artmakta, dolayısıyla kötü nörolojik sonlanım ve mortalite artmaktadır (Panchal ve ark., 2020).

Kardiyopulmoner resüsitasyonda göğüs basısına en erken dönemde başlanması önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda erken göğüs basısı ile birlikte suni solunumun

yaptırılmasının nörolojik sağkalım yönünden daha olumlu neticelere sebep olduğu gösterilmiştir. Suni solunum yapmak istemeyen kurtarıcılar için yalnızca göğüs basısının yapılmasının önerilmesi erken KPR oranlarını artırmaktadır. Erken KPR başlanması SDGD ve hastaneden taburculuk oranlarını yükselttiği için AHA'nın 2015 kılavuzunda önerdiği “yalnızca kalp masajı – hands only CPR” yaklaşımı 2020 yılı kılavuzlarında da önerilmektedir. Bununla birlikte hastaların uzun süre solutulmaması ciddi bir hipoksiye neden olmaktadır. Deneyimli kurtarıcılar için göğüs basısı ile birlikte suni solunumun da yaptırılması önerilmektedir. Deneyimsiz kurtarıcılar için ise acil yanıt sistemi aktivasyonu sırasında telefonun sesinin hoparlöre verilmesi ve acil sağlık hizmetleri görevlisinin direktifleri doğrultusunda KPR'yi yönetmesi önerilmektedir (Pocock ve ark., 2022; Sayre ve ark., 2008).

2.1.2.2.2.1. Göğüs kompresyonları

Kardiyopulmoner resüsitasyonun en önemli bileşeni göğüs kompresyonlarıdır. Tüm kurtarıcılarının eğitim almış olsun ya da olmasın göğüs kompresyonu uygulaması gerekmektedir (Kleinman ve ark., 2015). Kompresyonla birlikte göğüs içi basınç artırılıp azaltılarak kan akımı oluşturulur. Bu sayede kalbe, beyine ve diğer hayati organlara kan akımı ve oksijen sunumu sağlanmış olur (Handley ve Handley, 2004).

Kardiyopulmoner arrest eğer hastane dışında ise hasta sırtüstü yatarken, kurtarıcı hastanın göğsünün yanına diz üstü pozisyonda olmalıdır. Eğer KPA hastane içinde ise kurtarıcı hastanın sedyesinin yanında ayakta iken göğüs kompresyonu uygulamalıdır (Handley ve Handley, 2004). Kurtarıcı göğüs kompresyonu uygularken baskın elinin ayasını hastanın sternumunun alt yarısına, diğer elinin ayasını da birincinin üzerine koymalıdır (Cha ve ark., 2013).

Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları ile defibrilasyonda başarı, SDGD ve taburculuk oranlarındaki artışlar ilişkilendirilmiştir (Stiell ve ark., 2014). Yüksek kaliteli göğüs kompresyonları için mümkün olan en kısa sürede başlanmalı, kompresyonlar sternumun alt yarısına uygulanmalıdır. Kompresyonun derinliği en az 5 cm, en fazla 6 cm olacak şekilde, hızı ise dakikada 100-120 bası olacak şekilde yapılmalıdır. Kompresyon mümkün olduğunca sert bir zeminde yapılmalıdır ve her kompresyondan sonra göğüsün tamamen ekspansiyonuna izin verilmelidir. Kompresyon ve

ekspansiyon süreleri yaklaşık olarak birbirine eşit olması gerekmektedir (Perkins ve ark., 2021). Göğsün yeteri kadar ekspansiyonuna izin verilmemesi intratorasik basıncın sürekli yüksek kalmasına ve koroner perfüzyonda azalmaya neden olmaktadır (Yannopoulos ve ark., 2005). Göğüs kompresyonunda oluşabilecek kesintilerin minimuma indirilmesi gerekmektedir (Perkins ve ark., 2021). Defibrilasyon sonrasında ara vermeden göğüs kompresyonuna devam edilmelidir (Bobrow ve ark., 2008). Nabız kontrolü için göğüs kompresyonuna 10 sn'den daha uzun ara verilmemelidir. Eğer bu süre içerisinde nabız hissedilemiyorsa göğüs kompresyonuna devam edilmelidir (Vaillancourt ve ark., 2011). İki veya daha fazla kurtarıcının olduğu durumlarda, kompresyonun kalitesindeki düşüşleri önlemek amacıyla her iki dakikada bir yer değiştirilmelidir (Manders ve Geijsel, 2009).

2.1.2.2.2. Ventilasyon

Kardiyopulmoner arrest vakalarında göğüs kompresyonu/suni solunum oranı 30/2 şeklinde önerilmektedir (Perkins ve ark., 2021). KPR esnasında göğüs kompresyonu ile birlikte suni solunumun yaptırıldığı ve yaptırılmadığı KPR'ler karşılaştırılmış ve asfiksiye bağlı KPA ve pediatrik KPA hariç benzer etkinlikte olduğu görülmüştür. Bu sebeple ağızdan ağıza suni solunum yaptırmakta isteksiz kurtarıcıların pediatrik KPA, asfiksiye bağlı KPA ve uzamış KPR haricinde yalnızca göğüs kompresyonuna devam etmesi önerilmektedir (Berg ve ark., 2010; Sayre ve ark., 2008).

Yetişkin bir hastanın ortalama ventilasyon hacmi 500-600 ml olmalıdır. KPR sırasında bu ventilasyon hacmini sağlamak için göğüs kafesini yukarı doğru hareket ettirecek kadar suni solunum yaptırılması yeterlidir. Suni solunumun bir saniye içerisinde yaptırılması göğüs kompresyonlarına verilen aranın minimum düzeyde olmasını sağlamaktadır (Perkins ve ark., 2021). Yüksek hacim ve sıklıkta suni solunum yaptırılması aspirasyon riskini artıracığı ve kalbe venöz dönüşü azaltacağı için önerilmemektedir (Aufderheide ve ark., 2004).

İleri havayolu sağlanan hastalarda göğüs kompresyonu ile suni solunum birbirinden bağımsız şekilde yapılmalıdır. Göğüs kompresyonu devam ederken her altı saniyede bir olacak şekilde suni solunum yaptırılmalıdır (Ashoor ve ark., 2017).

Hastanın solunumunun zayıf olduğu veya hiç olmadığı, ancak nabzının olduğu

durumlarda hastaya dakikada 10 defa veya 6 sn'de bir olacak şekilde suni solunum yaptırılması gerekmektedir (Berg ve ark., 2010).

2.1.2.2.3 Havayolu açıklığının sağlanması

Kardiyopulmoner arrest vakalarında üst hava yolunu değerlendirilmeli, bu sırada hasta düz ve sert bir zemin üzerinde sırtüstü yatar pozisyonda olmalıdır (Tintinalli Ma ve ark., 2019). Hastada servikal travma şüphesi yoksa baş geri - çene yukarı manevrası uygulanarak havayolu açıklığı sağlanmalıdır (Panchal ve ark., 2020). Kurtarıcının sağlık personeli olması halinde eğer hastada servikal travmadan şüpheleniliyorsa çene itme manevrası uygulanmalıdır. Çene itme manevrasının yanlış uygulanması servikal bölgede harekete neden olabileceğinden sağlık personeli olmayan kişiler tarafından yapılması önerilmemektedir. Yardımcı havayolu araçlarının kullanımı gag refleksini kaybetmiş ve bilinci kapalı hastalar için balon-valf maske (BVM) ile ventilasyonu kolaylaştırabilir. Ancak bu araçların dilin geriye doğru itilmesi sonucu havayolunun kapanmasına neden olabileceği unutulmamalıdır. Ciddi koagülopati veya kafa tabanı kırığı şüphesi varlığında orofaringeal airway tercih edilmelidir (Panchal ve ark., 2020). Nazofaringeal airway, intrakraniyal yerleşim ihtimalinden dolayı travma hastalarında önerilmemektedir (Schade ve ark., 2000).

2.1.2.2.3 Defibrilasyon

Ventriküler fibrilasyon, tanıklı KPA vakalarında en sık görülen ve tedavi edilebilen ritimdir. Bu nedenle tüm TYD uygulayıcıları defibrilasyon konusunda eğitilmelidir (Manders ve Geijsel, 2009). Olay yerine acil sağlık ekibi gelinceye kadar hastaya defibrilasyon işleminin yapılmış olması hastada SDGD ve sağkalım açısından oldukça önemlidir. KPA'da erken defibrilasyon uygulamasının sağkalımı %50-70 oranında artırdığı ve nörolojik hasarı azalttığı tespit edilmiştir (Blom ve ark., 2014; Hallstrom ve ark., 2004).

Otomatik eksternal defibrilatör (OED), KPA'ya müdahalede kullanılabilen, gelişen teknoloji sayesinde üretilmiş önemli bir cihazdır. Sağlık personelleri ve kurtarıcılar için VF veya nabızsız VT gibi şoklanabilir ritimleri tanıyabilen, uygulayıcıyı sesli ve görsel uyarılarla yönlendiren ve gerektiğinde şoklama yapabilen cihazlardır. KPA vakalarıyla karşılaşılma ihtimalinin yüksek olduğu spor tesisleri, okullar, havaalanları

ve alışveriş merkezleri gibi kamuya açık alanlarda bu cihazların bulundurulması gereklidir (Soar ve ark., 2021; Zijlstra ve ark., 2018).

2.1.2.3. İleri kardiyak yaşam desteği

İleri kardiyak yaşam desteği, TYD'nin devamı olarak KPA sebebinin tespit edilmesini, sebebe yönelik tedavi planını, ilaçlı tedavileri, ileri havayolu ve erken defibrilasyon uygulanmasını içermektedir (Ekşi A. ve ark., 2003). Yüksek kaliteli bir KPR için TYD ve İKYD uygulamaları eksiksiz ve bir bütün olarak ilerlemelidir (Pocock ve ark., 2022).

İleri kardiyak yaşam desteği yönetim algoritması şoklanabilir ritimler (VF ve nVT) ve şoklanamaz ritimlerin (NEA ve asistoli) varlığına göre iki temel şekilde ilerlemektedir. Algoritmada defibrilasyon, yalnızca şoklanabilir ritim varlığında uygulanmaktadır. Bunun dışındaki tüm ritimlerde göğüs kompresyonu, ventilasyon ve adrenalin tedavisi aynı şekilde uygulanmaktadır.

Kardiyopulmoner arrest hastasında eş zamanlı olarak ileri hava yolu uygulanması, İV veya intraosseoz (İO) erişimin hızlı bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Hastalar bu süre içerisinde monitörize edilerek takip edilmelidir. Mümkünse santral venöz oksijen basıncı ve arteryel kan basıncı gözlenmeli, aynı zamanda kapnografla endtidal karbondioksit (EtCO₂) basıncı takip edilmelidir. KPA'nın geri döndürülebilir nedenleri gözden geçirilerek, bu nedenlere yönelik tedaviye başlanmalıdır. İKYD yönetiminde de TYD yönetiminde olduğu gibi öncelik etkin KPR ve erken defibrilasyondur. Yapılan diğer tüm müdahaleler göğüs kompresyonu ve defibrilasyonu kesintiye uğratmamalıdır (Pocock ve ark., 2022).

2.1.2.3.1. Ritim analizi

Kardiyopulmoner arrest hastasında göğüs kompresyonu devam ederken hastanın ritim analizi hızlıca yapılarak şoklanabilir ritim varlığında derhal defibrile edilmelidir. Uygulanan ilk şoka rağmen devam eden şoklanabilir ritim varlığında mümkünse enerji düzeyi artırılarak defibrilasyon işlemi tekrarlanmalıdır (Panchal ve ark., 2020)

Kullanılan defibrilatöre uygun enerji seviyesi seçilmelidir. Manuel monofazik defibrilatörlerde şok uygulanmasında 360 joule, bifazik olanlarda ise 120-200 joule

önerilmektedir. Üretici önerisi bilinmiyor ise, maksimum mevcut enerji uygulanmalıdır (Link ve ark., 2015).

2.1.2.3.1.1. Şoklanabilir ritimler

Şok verilebilir ritimler olan VF ve nVT, KPA vakalarında %20-25 oranında ilk izlenen ritimlerdir (Kimbladve ark., 2022). Başlangıç ritmi NEA/asistoli olan hastaların ise resüsitasyon sürecinin herhangi bir anında yaklaşık %25 oranında VF/nVT tespit edilmektedir (Link ve ark., 2015).

Ventrikler fibrilasyon ve nVT hastalarda SDGD sağlanmasındaki başarı oranı erken defibrilasyon ve etkin KPR'ye bağlıdır (Soar ve ark., 2019). Bu nedenle göğüs kompresyonuna ara verilip VF/nVT ritmi görüldükten sonra, kompresyona derhal devam edilmelidir. Diğer kişi tarafından ise defibrilatör şarj edilmeli ve göğüs kompresyonuna ara verilerek defibrilasyon yapılmalıdır (Panchal ve ark., 2020). KPR'deki başarı şansını artırmak için göğüs basısındaki defibrilasyon amacıyla duraklama minimum düzeyde olmalıdır (Deakin ve Koster, 2016).

Defibrilasyondan sonra nabız ve ritim kontrolü yapılmadan KPR'ye iki dakika devam edilmelidir (Soar ve ark., 2019). En az bir defibrilasyon ve iki dakikalık KPR'den sonra eğer hala VF veya nVT devam ederse, adrenalin 1mg IV/IO uygulanmalıdır (Soar ve ark., 2019). İkinci başarısız defibrilasyondan sonra eğer üçüncü bir şok öngörülüyorsa, antiaritmik ilaçların uygulanması önerilmektedir (Tzivoni ve ark., 1984).

2.1.2.3.1.2. Şoklanamaz ritimler

Asistoli ve NEA'nın tedavi başarısı öncelikle etkin KPR olmak üzere hiperkalemi, intoksikasyon, hipoksi, kanama gibi altta yatan geri döndürülebilir nedenlerin hızlıca tanınması ve tedavi edilmesine bağlıdır (Link ve ark., 2015). Bu altta yatan nedenler düzeltilmeden sağ kalım pek mümkün değildir. KPA hastasında şoklanamayan ritim varlığında miyokardiyal ve serebral kan akımını artırmak amacıyla derhal Adrenalin 1mg İV/İO uygulanmalı ve bu uygulama 3-5dk'da bir tekrarlanmalıdır (Merchant ve ark., 2020).

2.1.2.3.2. İleri havayolu teknikleri

Kardiyopulmoner resüsitasyon sırasında ventilasyona temel havayolu teknikleriyle başlanmalı ve etkili havalandırma sağlanana kadar kurtarıcının becerileri doğrultusunda adım adım ilerlenmelidir. Uluslararası Resüsitasyon İrtibat Komitesi (ILCOR) tarafından KPR’de ileri havayolu teknikleri olarak BVM kullanımı, supraglottik havayolu ve endotrakeal entübasyon (ETE) önerilmiştir. Tecrübeli kurtarıcıların ise ileri havayolunun gerektiği durumlarda ETE yapması önerilmektedir (Perkins ve ark., 2021; Soar ve ark., 2019). Bu işlem sırasında göğüs kompresyonlarına verilen ara beş saniyeden daha kısa olmalıdır (Perkins ve ark., 2021). Defibrilasyon işleminin gerekli olduğu durumlarda ise şoklama işlemi ileri havayolu uygulaması için geciktirilmemelidir (Neumar ve ark., 2010). Kurtarıcı, ileri havayolu yerleştirilmesinin göğüs basısında daha uzun süreli bir kesintiye sebep olacağını düşünüyorsa, hasta KPR ve defibrilasyona yanıt gelene dek ya da SDGD bulguları gösterene kadar bu işlemi geciktirmeyi düşünebilir (Neumar ve ark., 2010).

2.1.2.3.2.1. Balon-valf maske

Balon-valf maske, daha ileri bir havayolu yönteminin gerekmediği ve yeterli sayıda kurtarıcının olduğu durumlarda ventilasyon ve oksijenasyonu devam ettirebilmek için yeterli olmaktadır. Oksijen rezervuarı yeterli olan bir BVM tercih edilmelidir. Yetişkinler için 600 ml tidal volümün sağlanması için 1-2 litrelik balon kullanılmalıdır. BVM’nin öğürme refleksi olmayan ve bilinci kapalı olan hastalarda oral airway ile kullanımını daha etkindir. (Berg ve ark., 2010).

2.1.2.3.2.2. Supraglottik havayolu

Havayolu açıklığını korumak ve ventilasyonunun devamlılığını sağlamak amacıyla geliştirilen supraglottik havayolu araçları laringeal maske (LMA), özofagotrakeal tüp (kombitüp) ve laringeal tüp (LT) olmak üzere üç çeşittir. ETE’nin aksine supraglottik havayolu ile entübasyon işleminde glottisin görülmesi gerekmez. Bu sebeple daha az yetenek ve eğitim gerektirir, göğüs basısında duraklama yapılmadan yerleştirilebilir (Chamberlain ve ark., 2002).

Laringeal maske, BVM’ye göre daha güvenilir ve kullanışlı bir ileri havayolu

teknikidir. Ventilasyon ve oksijenlenme açısından ETE ile benzer etkinlik düzeyine sahiptir. Bu nedenle ETE ile havayolu güvenliğinin sağlanamadığı durumlarda düşünülmelidir. Ancak LMA'nın havayolunu aspirasyona karşı korumadığı unutulmamalıdır (Neumar ve ark., 2010).

2.1.2.3.2.3. Endotrakeal entübasyon

Endotrakeal entübasyon, havayolu güvenliğinin sağlanamadığı veya BVM'nin oksijenasyon ve ventilasyon için yetersiz kaldığı KPA, akut solunum yetmezliği ve bilinç değişikliği gibi durumlarda uygulanan ileri havayolu yöntemidir (Ezri ve Warters, 2007).

Kalıcı bir havayolu sağlayan ETE, havayolu sekresyonlarının aspire edilmesine, yüksek konsantrasyonda oksijen verilmesine ve yeterli tidal volüm oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. ETE uygulamasında kullanılan tüp bulundurduğu kaf sayesinde havayolunu aspirasyon riskine karşı korumaktadır. Aynı zamanda bu tüp bazı ilaçların uygulanması için alternatif bir yol oluşturmaktadır (Warner ve ark., 2010).

Endotrakeal entübasyon eğitimli bir kurtarıcı tarafından güvenli ve efektif bir şekilde gerçekleştirilmelidir. ETE yapan kurtarıcının eğitim almış ve pratik yapmış olması önerilmektedir (Warner ve ark., 2010). KPR hastasında ETE uygulanacağı zaman göğüs basısı yalnızca vokal kordları görebilmek ve tüpü yerleştirmek amacıyla durdurulmalıdır. Tüp vokal kordları geçtiği anda göğüs basısına devam edilmelidir (Neumar ve ark., 2010). ETE sonrasında tüp yerleşimi kontrol edilmelidir. Bu amaçla bilateral göğüs hareketleri izlenmeli ve her iki hemitoraksta akciğer sesleri eşit şekilde geldiğinden emin olunmalıdır. Aynı zamanda mide oskültasyonu yapılarak tüpün özofagusu yerleşimi dışlanmalıdır. Tüp yerinin doğrulanmasında ve takibinde en güvenli yöntem klinik değerlendirmenin yanı sıra dalga formu kapnografinin kullanılmasıdır (Silvestri ve ark., 2005). Eğer dalga formu kapnografi yoksa özofagus dedektörleri veya dalgasız ekshale CO2 monitör kullanımı düşünülebilir. Tüpün yerinden çıkma veya tıkanma riski özellikle hastaların transportu sırasında yüksek olduğu için tüp uygun bir şekilde tespit edilmelidir (Neumar ve ark., 2010).

2.1.2.2.3. Kullanılan ilaçlar

Adrenalin; ani kardiyak arrest durumunda arrest ritminden bağımsız olarak kullanılan tek ilaçtır. Alfa-1, alfa-2, beta-1 ve beta-2 reseptörler üzerinden etki gösteren sempatomimetik bir katekolamindir. KPR’de alfa-1 agonizma yoluyla sistemik vazomotor tonusta artış sağlayarak diyastolik kan basıncını ve koroner perfüzyon basıncını artırmaktadır.

Adrenalin uygulanmasına, KPA hasta monitörize edildikten sonra şoklanabilir bir ritim yokluğunda en kısa sürede, şoklanabilir bir ritim varlığında ise başarısız ilk defibrilasyondan hemen sonra başlanarak her 3-5/dk’da bir 1mg İV olarak verilmesi önerilmektedir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024) .

Kalsiyum kanal blokörü veya beta blokör over dozu gibi bazı özel durumların tedavisinde daha yüksek dozda adrenalin ihtiyacı olabilir. İV/İO yol geciktiğinde veya açılmadığında endotrakeal tüp içinden 2-2,5 mg adrenalin verilebilir (Neumar ve ark., 2010).

Yapılan çalışmalar KPR’de adrenalin kullanımının SDGD oranını artırdığı gösterilmiştir ancak nörolojik sonlanıma olan etkisi netlik kazanmamıştır. Mevcut veriler adrenalinin KPA vakalarında standart kullanım şeklini değiştirecek düzeyde değildir (Panchal ve ark., 2020).

Atropin; asistoli veya NEA’nin tedavisinde önerilmemektedir. Semptomatik bradikardi için başlangıç dozu 1 mg IV olarak uygulanmaktadır. Bu doz, toplam 3 mg’a kadar her üç ila beş dakikada bir tekrarlanabilir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

Amiodaron ve Lidokain; Adrenaline ve defibrilasyona yanıt vermeyen şoklanabilir ritmin devam ettiği KPA hastalarında antiaritmik ilaçların kullanılması önerilmektedir. Öncelikle amiodaron kullanılması önerilmektedir; ancak yokluğunda lidokain de kullanılabilir (Eliçabuk H. ve ark., 2012).

Amiodaron, KPA vakalarında antifibrilatuar etkisi sebebiyle tercih edilen sınıf III antiaritmik bir ilaçtır. VF ve nVT ritminin devam ettiği, defibrilasyona ve adrenaline

cevap alınamayan KPA hastalarında kullanılmaktadır. KPA hastasında üçüncü şoktan sonra 300mg İV/İO puşe ve beşinci şoktan sonra 150mg İV/İO puşe şeklinde kullanılması önerilmektedir (Eliçabuk ve Serinken, 2012)

Lidokain, KPA hastalarında defibrilasyona ve diğer antiaritmik ilaçlara dirençli VF ve nVT'de kullanılan sınıf IB antiaritmik ilaçtır. KPA hastasında üçüncü şok uygulamasından sonra 1-1,5mg/kg İV/İO puşe ve beşinci şok uygulamasından sonra 0,5-0,75mg/kg İV/İO puşe olarak kullanılması önerilmektedir. Maksimum dozu 3mg/kg'dır (Eliçabuk ve Serinken, 2012).

Magnezyum sülfat; Uzun QT intervali ile ilişkili düzensiz/polimorfik VT'nin (torsades de pointes) sonlandırılmasını kolaylaştırırken normal QT intervalli düzensiz/polimorfik VT'nin sonlandırılmasında etkili değildir (Neumarve ark., 2010). KPA hastalarında sağ kalıma katkısı gösterilemediği için rutin kullanımı önerilmemektedir. Hipomagnezemi, hipomagnezemiye sekonder aritmi, torsades-de-pointes ve digoksin toksisitesi gibi özel durumlarda kullanılmaktadır (Pocock ve ark., 2022). Magnezyum sülfatın başlangıç dozu 2g İV/İO puşe şeklindedir. Eğer etkisi olmazsa bir kez tekrarı ve ardından idame infüzyonu önerilmektedir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024). İnfüzyonu için önerilen 50 mL %5 dekstroz içinde 1-4g magnezyumun 60 dakikada verilmesidir (Tintinalli, Ma ve ark, 2019).

Kalsiyum klorür; Vazopressör ve inotropik etkilere sahiptir. KPA hastalarında kullanımının faydası gösterilememesi nedeniyle KPR'de rutin kullanımı önerilmemektedir. Ancak hiperkalemi, kalsiyum kanal bloker toksisitesi gibi bazı özel durumlarda kalsiyum klorür (1g İV) kullanılabilir,

Sodyum bikarbonat; KPA hastalarında kullanımının faydası gösterilememesi nedeniyle KPR'de rutin kullanımı önerilmemektedir. Önceden var olan önemli metabolik asidoz veya hiperkalemiye dair klinik şüphe veya laboratuvar kanıtı olduğunda sodyum bikarbonat (50 ila 100mEq İV) kullanılabilir (<https://www.uptodate.com/>, Erişim tarihi: 5 Nisan 2024).

2.1.2.4 Spontan dolaşımın geri dönüşü ve kardiyak arrest sonrası bakım

Kardiyopulmoner arrest sonrası, solunum çabasıyla birlikte sürekli şekilde kardiyak aktivitenin yeniden başlaması SDGD olarak tanımlanır. Tekrar solunumun başlaması, öksürük, hareket ve hissedilebilen nabız veya ölçülebilen kan basıncının bulunması SDGD belirtileridir (Jacobs ve ark., 2004). SDGD, KPA sonrası tam iyileşme yolundaki ilk adımdır. KPA sırasında genel iskemiye takiben ortaya çıkan karmaşık patofizyolojik süreçler ve resüsitasyon sırasında ve sonrasında oluşan reperfüzyon tepkisi postkardiyak arrest sendromu (PKAS) olarak adlandırılmaktadır (Neumarve ark., 2008). PKAS, KPA sonrası oluşan beyin hasarı, miyokardiyal fonksiyon bozukluğu, sistemik iskemik-reperfüzyon yanıtı içeren patofizyolojik süreçlerin bir kombinasyonudur (Gaieski ve ark., 2009).

Kollapsın nedenine ve PKAS'ın ciddiyetine bağlı olarak, birçok hasta çoklu organ desteğine ihtiyaç duymaktadır ve resüsitasyon sonrası dönemde aldıkları tedaviler, genel sonuçları ve özellikle nörolojik iyileşmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. SDGD sonrasında görülen morbidite ve mortalitenin büyük çoğunluğundan beyin hasarı sorumludur (Gaieski ve ark., 2009). Hedeflenen sıcaklık yönetimi (HSY) beyin hasarının en az düzeyde olmasını amaçlayan nöroprotektif bir yöntemdir (Kaylor ve ark., 2022). Bu nedenle, HSY ile birlikte solunumsal, hemodinamik ve metabolik değişkenlerin tedavisine mümkün olan en kısa süre içinde başlanması gerekmektedir (Perkins ve ark., 2021).

Hedeflenen sıcaklık yönetimi uygulanan hastalar için 32-36°C arasında sıcaklık hedeflenmelidir ve bu uygulama en az 24 saat boyunca devam etmelidir. İlk 72 saat içinde ateşten kaçınılmalıdır. Nöromusküler bloke edici ajanlardan kaçınılmalı, kısa etkili sedatizan ilaçlar ve opioidler kullanılmalıdır. Hipoglisemiden (<70 mg/dl) kaçınılmalı, kan şekeri 90-180 mg/dl olarak hedeflenmelidir.

Spontan dolaşımın geri dönüşü sonrasında solunumsal ve nörolojik nedenlerin erken tespiti için koroner anjiyografi öncesi veya sonrası beyin ve toraks bilgisayarlı tomografi (BT) taraması yapılmalıdır. Nörolojik veya solunumsal bir nedeni düşündürülen belirti ve semptomların (baş ağrısı, nöbetler veya nörolojik defisitler, nefes darlığı veya bilinen solunum yolu hastalığı olan hastalarda belgelenmiş hipoksemi)

yokluğunda veya miyokard iskemisine dair klinik veya EKG kanıtı varlığında öncelikli olarak koroner anjiyografi yapılmalıdır. EKG bulgusu olmayan ancak klinik ve anamnez doğrultusunda kardiyak kökenli KPA düşünülen hastalar acil anjiyografi açısından değerlendirilmelidir. Koroner anjiyografi sonucunda kardiyak bir sebep tanımlanmadıysa hastaya BT taraması yapılmalıdır.

Spontan dolaşımın geri dönüşü sağlandıktan sonra havayolu ve ventilasyon desteğine devam edilmelidir. Kısa süreli KPA geçiren, hemen normal beyin fonksiyonuna dönen ve spontan solunumu olan hastalara ileri havayolu gerekmez, ancak arteriyel oksijen saturasyonları (SaO₂) %94'ün altındaysa yüz maskesi ile oksijen verilmelidir. SDGD sonrası komada kalan hastalara veya mekanik ventilasyon ve sedasyon için başka bir klinik endikasyonu olan hastalara, KPR sırasında yapılmadıysa ETE yapılması ve tüpün yerinin doğrulanması gerekmektedir. SDGD sonrası, SaO₂ veya parsiyel arteriyel oksijen basıncı (PaO₂) güvenilir bir şekilde ölçülene kadar hastalar %100 oksijen ile solutulmalıdır. Güvenli ölçümler sonrasında SaO₂ %94-98 ve PaO₂ 75-100 mmHg aralığında olması hedeflenerek oksijen konsantrasyonu ayarlanmalıdır. SDGD'yi takiben hipoksemiden (PaO₂<60 mmHg) ve hiperoksemiden kaçınılmalıdır. SDGD sonrasında mekanik ventilasyon gerektiren hastalarda parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) 35-45 mmHg aralığında olacak şekilde hedeflenmelidir. HSY tedavisine alınan hastalarda, hipokapni oluşabileceğinden PaCO₂ sık aralıklarla takip edilmelidir.

Hastalar arteriyel yol ile sürekli kan basıncı takibine alınmalıdır. Erken dönem EKO, altta yatan patolojinin ve miyokardiyal işlev bozukluğunun saptanması amacıyla yapılmalıdır.

Hastalarda hipotansiyondan kaçınılmalı ve laktat düzeyi normal sınırlar içinde hedeflenmelidir. Hastanın intravasküler volüm, vazopressör veya inotrop ihtiyacı değerlendirilerek sıvılar, noradrenalin ve/veya dobutamin ile desteklenmelidir. Sıvı resüsitasyonu, inotrop ajanlar ve vazoaktif ilaçlar tedavide yetersiz olursa, devam eden kardiyojenik şok için mekanik dolaşım desteği (sol ventriküler destek cihazı, intraaortik balon pompası veya arteriovenöz ekstrakorporeal membran oksijenasyonu gibi) düşünülmelidir.

Kardiyopulmoner arrest sonrasında rutin nöbet profilaksisi yapılmamalıdır. Nöbet geçiren hastalarda sedatif ilaçlara ek olarak birinci basamak antiepileptik ilaçlar (levetirasetam veya sodyum valproat) tedavi için kullanılmalıdır. Tedavi etkilerini izlemek ve klinik konvülsiyonları olan hastalarda elektrografik nöbetleri teşhis etmek için elektroensefalografi (EEG) kullanılması önerilmektedir (Perkins ve ark., 2021).

2.2. Kişisel Koruyucu Ekipman

Kişisel koruyucu ekipman, Uluslararası Çalışma Örgütü (İLO) tarafından “Kullanıcıyı kaza risklerine veya sağlık üzerindeki olumsuz etkilere karşı korumayı amaçlayan baretler, göz koruması, yüksek görünürlüklü giysiler, eldiven, güvenlik ayakkabıları, güvenlik kemerleri ve solunum koruyucu maskeler gibi ekipmanlar” olarak tanımlanmıştır (<https://www.ilo.org/>, Erişim tarihi: 5 Mart 2024).

Çalışma ortamları nedeniyle sağlık çalışanları özellikle biyolojik ve kimyasal ajanlar olmak üzere birçok tehlike ve risk altındadırlar (Beşer ve Topçu, 2013). Bulaşıcı mikroorganizmalar, kesici ve delici aletlerle oluşan kazalar, çalışma süresinin uzunluğu, gürültülü, aşırı sıcak veya soğuk çalışma koşulları, iyi aydınlatılmamış ve havalandırılmamış çalışma ortamı gibi durumlar maruz kalınan tehlike ve risklere örnektir (Zenciroğlu, 2011). Bunlardan en sık maruz kalınanı, sağlık hizmetlerinin ve çalışma ortamının getirdiği doğal bir sonuç olarak bulaşıcı mikroorganizmalardır. Ancak çalışma ortamında alınan tedbirler neticesinde enfeksiyon riski değiştirilebilir. Bu tedbirler arasından KKE kullanımını son derece önemli yer tutmaktadır. KKE seçimi bulunulan alana uygun olarak yapılmalı ve kullanılmalıdır (Zenciroğlu, 2011).

Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer (KBRN) terimi; saldırılar, doğal afetler veya insan kaynaklı afetler ile yayılan, çevre sağlığı ve insan sağlığı üzerine olumsuz birçok etki oluşturan her çeşit kimyasal, biyolojik, radyoaktif ve nükleer tehlikeli maddeyi kapsamaktadır. KBRN olaylarında KKE fiziksel koruyuculuğu sağlamada ilk bariyeri oluşturmaktadır. Bu nedenle ajanın türüne uygun olarak seçilmelidir (Pakdemirli, 2021).

Kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer krizinde olaya neden olan ajandan etkilenen saha; sıcak, ılık ve soğuk alan olmak üzere üçe ayrılmaktadır. KKE çeşidi de alanların

özelliklerine göre farklılık göstermektedir (Pakdemirli, 2021).

Sıcak Alan; Tehlikeli biyolojik aerosoller, kimyasal gaz ve buhar, kimyasal veya biyolojik sıvı ve toz, radyoaktif maddelerin olduğu alandır. Bu alanda tehlikeli maddelere direkt temas vardır. Bu nedenle sıcak alanda sadece uzman ekip çalışabilir ve bu ekibin A seviye KKE giymesi gerekmektedir (Pakdemirli, 2021).

Ilık Alan; Yaralılara ilk yardım ve dekontaminasyon işlemlerinin uygulandığı alandır. Ilık alanda görevli sağlık personelinin B veya C seviye KKE giymesi gerekmektedir (Pakdemirli, 2021).

Soğuk Alan; KBRN alanından çıkarılıp dekontaminasyonu sağlanmış hastaların tanı ve tedavi girişimlerinin yapıldığı bölgedir. Etkilenme şekline bağlı olmakla birlikte sağlık çalışanının ikincil kontaminasyondan korunmak nedeniyle D seviye KKE giymesi gerekmektedir. Bu alanda C seviye KKE ise genel olarak inhalasyon riskinin personele zarar vermesi beklenen seviyelerin altında olduğu göz, mukoza ve cilt maruziyetinin düşük olduğu durumlarda kullanılır (Pakdemirli, 2021).

2.2.1 Kişisel koruyucu ekipman seviyeleri

Kişisel koruyucu ekipmanlar enfeksiyöz ajanların damlacık, temas ya da havadan olan bulaş yolları dikkate alınarak farklı seviyelerde geliştirilmiştir (Öztürk, 2020). Kullanım amaçları kişileri biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlike içeren olası bir durumda korumak ve onları izole etmektir. Sağlanmış oldukları koruma seviyelerine göre A, B, C ve D olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır (<http://www.sbu.edu.tr/>, Erişim tarihi: 11 Kasım 2023).

A Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman; pozitif basınçlı solunum cihazı ile bağlantılı tam yüz maskesi, tam geçirimsiz ve sızdırmaz özellikte koruyucu kıyafet, iç eldiven, dış eldiven ve botlardan oluşmaktadır. A seviye KKE en üst düzeyde solunum, göz, deri ve mukoza korumasının gerektiği durumlarda kullanılmaktadır (Öztürk, 2020). Ortamdaki tehlike türünün bilinmediği durumlarda da müdahaleyi yapan personelin A seviye KKE giymesi gerekmektedir. A Seviye KKE en yüksek seviyede solunum ve cilt koruması sağlayan KKE'dir (<http://www.sbu.edu.tr/>, Erişim tarihi: 11 Kasım 2023).

B Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman; pozitif basınçlı solunum cihazı ile bağlantılı tam yüz maskesi, kimyasallara dayanıklı ve başlıklı koruyucu giysi, iç ve dış eldiven ve çizmeden oluşmaktadır. A seviyeden farklı olarak kullanılan giysiler geçirimli malzemedir üretilmiştir ve bu nedenle en üst düzeyde solunum koruması sağlamasına rağmen A seviye KKE'ye göre daha az oranda cilt ve göz koruması sağlamaktadırlar (Öztürk, 2020).

C Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman; tam yüz veya yarım yüz hava temizleyici maske ile birlikte yüz siperliği, kimyasal koruyucu kıyafet, iç ve dış eldiven ve çizmeden oluşmaktadır (<http://www.sbu.edu.tr/>, Erişim tarihi: 11 Kasım 2023). C seviye KKE'nin cilt koruması B seviye ile aynıdır ancak B seviye KKE'ye göre daha düşük oranda solunum koruması sağlamaktadır (Öztürk, 2020).

C seviye KKE havadaki maddenin türü ve konsantrasyonunun belirli olduğu, hava temizleyici respiratörlerin kullanımına yönelik kriterlerin karşılandığı, göz ve cilt kontaminasyon ihtimalinin düşük olduğu durumlarda kullanılmaktadır.

Sağlık çalışanları tarafından kontamine olmuş hastaların tedavi ve bakım işlemlerinde ve yüksek seviye koruma gerektirmeyen dekontaminasyon sonrası müdahale aşamasında C seviye KKE kullanımı uygundur. Ancak ortam havasının düzenli olarak takip edilmesi bu durumlarda gereklidir (<http://www.sbu.edu.tr/>, Erişim tarihi: 11 Kasım 2023).

D Seviye Kişisel Koruyucu Ekipman; ortamda herhangi bir tehlikeli maddenin inhalasyonu veya tehlikeli maddeye temas etme olasılığının olmadığı durumlarda kullanılan, minimum düzeyde koruma sağlayan çalışma formalarıdır. İş üniforması, önlük, tıbbi maske, eldiven, kimyasal maddeye dayanıklı çelik burunlu çizme, yüz siperliği ve koruyucu gözlük gibi parçalar bu grupta yer almaktadır.

Minimum düzeyde cilt koruması sağlasa da solunum koruması hiç yoktur. Belirli saha ve enfeksiyon özelliklerine göre ek olarak bazı ekipmanlarla kullanımı önerilir. Örneğin COVID-19 gibi aerosol yolu ile bulaşa sebep olan hastalıklarda N95/FFP2 veya N99/FFP3 maske gibi ilave havayolu izolasyon ekipmanları eklenmesi önerilir (Öztürk, 2020).

2.2.2. Kişisel koruyucu ekipman tipleri

2.2.2.1. Solunum ekipmanları

Solunum ekipmanları ortam havasındaki zararlı içeriklerin solunmasını engelleyen maskelerdir. Bazı türleri solunum yolları dışında göz ve yüzü de korumaktadır (Pakdemirli, 2021).

Solunum cihazları; hava temizleyiciler ve hava tedarik ediciler olmak üzere iki çeşittir. Bunlardan birincisi tam veya yarım yüz maskeli hava temizleyici cihazlardır (Air-purifying respirators (APR)). Filtre ve süzgece sahip olan APR cihazları havadaki gazları, partikülleri ve buharları ortadan kaldırma amacıyla en sık kullanılan hava temizleyici cihazlardır. Ancak ortamdaki tehlikeye göre uygun filtre seçimi yapılmalıdır ve oksijen seviyesi düşük olan ortamlarda kullanılmamalıdır. Hava tedarik edici olan diğer solunum cihazı çeşidi ise tam yüz maskesine sahip olan pozitif basınçlı solunum cihazlarıdır. Bu cihazlar bir kaynak aracılığı ile çalışma alanından bağımsız olarak kullanıcıya temiz soluma havası sağlamaktadır. Böylece hem kullanıcıyı havadaki zararlı içeriklerden korumakta hem de bazı durumlarda kullanıcıya oksijen desteği sunmaktadır (Pakdemirli, 2021).

Cerrahi maskeler; aerosol damlacıkları yolu ile bulaşan hastalıklara karşı korunmak amacıyla kullanılan tıbbi maskelerdir. Cerrahi maskelerin, solunum cihazlarından temel farkı kullanım amaçlarıdır. Cerrahi maskeler, enfeksiyon etkeninin maskeyi kullanan hastalardan çevreye yayılmasını önlemek, hastanın ağız ve burun mukozasını kan ve vücut sıvılarına, büyük solunum damlacıklarına karşı maruziyetten korumak için geliştirilmiştir. Yüze tam oturmazlar ve havadaki küçük partiküllere karşı koruma sağlamazlar (<https://www.osha.gov/>, Erişim tarihi: 15 Ağustos 2023).

Çoğu cerrahi maske iç, orta ve dış katman olmak üzere üç kısımdan oluşur. Dış katman sıvı itici kısım, orta katman yüksek filtre görevi gören kısım, iç katman ise nem emici kısımdır. Cerrahi maskeler eğer bu üç katmana sahip değilse yeterli koruma sağlayamazlar (<https://www.chp.gov.hk/>, Erişim tarihi: 20 Ağustos 2023).

Filtreli Yüz Respiratörleri; filtreleme verimliliklerine göre Avrupa'da FFP1, FFP2 ve FFP3 olmak üzere üç çeşittir (Coia ve ark., 2013). Filtreli yüz respiratörlerini seçerken

kan veya vücut sıvılarına maruziyet riski dikkate alınmalıdır, çünkü çoğu FFP suya dayanıklı değildir (<https://www.osha.gov/>, Erişim tarihi: 15 Ağustos 2023).

Elektrikli Hava Temizleme Respiratörleri; havayı bir fan vasıtasıyla filtreleyerek bir başlığa veya yüze sıkı bir şekilde oturan maskeye ileten cihazlardır (<https://www.osha.gov/sites/>, Erişim tarihi: 15 Ağustos 2023). Başlıklı olan çeşidi, daha kolay nefes alabilirlik, daha yüksek düzeyde solunum koruması, sıçramalara karşı bariyer olma gibi avantajları olduğu için sağlık alanında daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca uyum testi gerektirmemesi ve tekrar kullanılabilir olması gibi avantajları vardır (<https://nap.nationalacademies.org/>, Erişim tarihi: 7 Aralık 2023). Boyutunun kullanıcıya uygun olması gereken elektrikli hava temizleme respiratörlerinden esnemiş veya büyük boyutlu olanlarda koruma azalmaktadır (Gao ve ark., 2016). Ayrıca ağır olmaları ve gürültüye sebep olmaları nedeniyle iletişim problemi oluşturmaları, hastaya bakma becerisini sınırlamaları ve pillerinin şarj ihtiyacı olması gibi dezavantajları da mevcuttur (<https://nap.nationalacademies.org/>, Erişim tarihi: 7 Aralık 2023).

2.2.2.2. Göz ve yüz ekipmanları

İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi önerileri doğrultusunda kimyasal, radyolojik ve çevresel risklere karşı göz ve yüz koruması gereklidir. Koruyucu gözlükler; kimyasalların, patojen mikroorganizmaların, aerosollerin ve beden sıvılarının gözlerle temasını önlemek için kullanılır (<http://www.sbu.edu.tr/>, Erişim tarihi 11 Kasım 2023).

Koruyucu gözlükler, gözleri yandan ve üstten tamamen kapatmalı, buğulanma yapmamalı ve görmeyi engellememelidir. Göz koruyucu ekipmanın tasarımı; maruz kalınan biyolojik ve kimyasal tehlikenin yoğunluğuna, türüne, maruziyet koşullarına göre değişiklik gösterebilir.

Koruyucu gözlükler tekrar kullanılabilir özelliğe sahiptir ve üretici firmanın temizleme önerilerine göre temizlenmelidir. Eğer bu konuda özel bir öneri yoksa %70 etil alkol ile dezenfeksiyon sağlanabilir. Gözlük ve siperlikte etkin korumaya engel olacak geri dönüşümsüz bir hasar varsa tekrar kullanılmamalıdır (Pakdemirli, 2021).

2.2.2.3. Koruyucu kıyafet

Koruyucu kumaşların biyolojik, kimyasal ve radyolojik tehlikelere karşı koruma sağlayan çeşitleri bulunmaktadır. Örneğin B ve C seviye KKE arasında çeşitli kimyasal ve biyolojik maddelere karşı dayanıklılık ve sızdırmazlık açısından fark mevcuttur. Bu kıyafetler, alfa ve beta ışınlarına karşı koruma sağlarken gama ve nötron radyasyonundan koruma sağlamamaktadır. D seviye KKE bileşenlerinden biri de sağlık çalışanlarının kullanmakta olduğu önlük ve tulumlardır (Pakdemirli, 2021).

Önlük ve tulumlar sağlık çalışanları tarafından da kullanılan D seviye koruma sağlayan KKE'lerdir. Önlük ve tulum seçimine kan ve vücut sıvılarına maruziyet, uygulanan prosedürlerin türü ve süresi gibi kapsamlı risk analizi yapıldıktan sonra karar verilmelidir. Yüksek riskli ortamlarda geçirimsiz ve sıvıya dayanıklı tulum veya önlüklerin kullanılması önerilir. (<https://www.cdc.gov/>, Erişim tarihi 25 Nisan 2024).

2.2.2.4. Eldiven

Sağlık çalışanlarının kullanmış olduğu D seviye eldivenlerin üretim materyali ve kullanım amacına göre farklı türleri bulunmaktadır. Bu farkları nedeniyle eldivenler steril, nonsteril ve naylon eldivenler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır.

Eldivenler doğal kauçuk lateks (NRL), nitril, neopren, tactylon gibi maddeler kullanılarak üretilir. NRL eldivenlerin bariyer özelliği yüksektir ancak alerjen potansiyeli taşımaktadır. Alerjisi olan kişilerin materyal olarak neopren veya nitrilden üretilmiş eldivenleri tercih etmeleri önerilmektedir (Pakdemirli, 2021).

Steril Eldivenler; iç ve dış kısmı steril olan ve steril bir paketle kaplı olan eldivenlerdir. Bu steril paketin içinde sağ ve sol el için ayrı iki eldiven bulunmaktadır. Bu eldivenlerin kişinin el büyüklüğüne göre tercih edebileceği farklı ebatları mevcuttur. Steril eldivenler çoğunlukla cerrahi işlemlerde kullanılmaktadır (Pakdemirli, 2021).

Nonsteril Eldivenler; her iki el için de kullanılması mümkün olan ve çoklu paketlerde bulunan eldivenlerdir. Hasta bakım faaliyetlerinin birçoğunda steril olmayan eldivenin kullanılması yeterli olmaktadır (Hirschmann ve ark., 2021).

Naylon Eldivenler; şeffaf ve ince bir yapıya sahip eldivenlerdir. Nonsteril eldivenler

gibi sağ ve sol el ayrımı olmayan çoklu pakette bulunmaktadır ve genellikle ellerin temiz kalmasının istendiği basit işlemlerde tercih edilmektedir (Pakdemirli, 2021).

2.2.2.5. Çizme

Eldivenler gibi vinil, lateks, polivinil klorür, poliüretan ve bütül kauçuk malzemede üretilmişlerdir. Botların ön kısmı çelik bunludur. Gerekli durumlarda elbise ve bot arasındaki kısım sabitlenebilmektedir (Pakdemirli, 2021).

2.2.3. Kişisel koruyucu ekipmanların fizyolojik etkileri

Sağlık çalışanları biyolojik, kimyasal ve radyolojik tehlikelerin mevcudiyetinde görevlerini yapmaktadır. Bu nedenle kendilerini ve hastalarını korumak için KKE'ler kullanmaktadırlar (Karasu, 2020).

Ortam ve tehlikenin türüne göre optimum koruma ve en iyi ergonomiyi sağlayan, aynı zamanda çalışacak kişi için en iyi toleransın sağlandığı KKE seçimi önemlidir. Ancak bu koşullar sağlansa bile KKE ile yapılan tehlikeli laboratuvar veya klinik bir iş KKE'siz yapılan işe göre çeşitli kısıtlamalar içermektedir (Castle ve ark., 2009). Aynı işi benzer koşullar altında KKE giyerek yapan sağlık çalışanları KKE giymeden yapan, benzer becerilere sahip sağlık çalışanlarına göre önemli ölçüde daha yavaş ve hatta başarısız olmaktadır (Loibner ve ark., 2019).

Sağlık çalışanlarının görevleri dolayısıyla karşılaştıkları riskler yüzünden yaşam biçimlerinin ve toplumsal ilişkilerinin etkilenebileceği düşünülmektedir. Bu zorlayıcı çalışma koşulları ve olaylar neticesinde sağlık çalışanlarında anksiyete, obsesyon ve travma sonrası stres bozukluğu gibi psikiyatrik problemler ortaya çıkabilmektedir (Karasu, 2020; Lee ve ark., 2018).

Kişisel koruyucu ekipmanlar bazı fiziksel sorunları ve sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir. En yüksek seviyede koruma sağlayan KKE içerisinde 30 dakikadan fazla süre kalınması önerilmemektedir. KKE'nin özelliğine bağlı olarak ısı dağılımının ayarlanamaması sonucu oluşan ısı stresi, hipertermi, dehidratasyon ve görme bozuklukları gelişebilir (Serfozo ve ark, 20.17).

Kişisel koruyucu ekipmanlar iletişim zorluğu, el becerilerinde ve hareket kabiliyetinde kısıtlılık gibi durumlara neden olmaktadır. Bu durum özellikle A ve B seviyeleri gibi yüksek koruma içeren KKE'lerde tedavi süresinin ve dolayısıyla çalışılan sürenin uzamasına neden olmaktadır (Turan ve Nacar, 2020; Kantor, 2020).

Kullandıkları KKE'ler sebebiyle sağlık çalışanları cilt hastalıkları bakımından da risk altındadır. KKE'nin uzun süre kullanılması ekipmanların cilde aşırı teması ve sürtünmesi nedeniyle hassasiyet ve tahriş, hidrasyon etkileri ve temas reaksiyonları gibi cilt problemlerini beraberinde getirmektedir (Kantor, 2020).

Sağlık çalışanları için yüz maskeleri veya solunum cihazları, kişisel koruyucu ekipmanın önemli bir parçasıdır. Çalışma koşulları gereği solunum cihazlarını 12 saate kadar uzun bir süre takmak zorunda kalabilirler ve bu da sağlık çalışanları üzerlerinde fizyolojik strese sebep olabilir (Farquharson ve Baguley, 2020). Maskeler solunum problemlerine, ısı ve nem birikmesine, PaCO₂ artma ve kandaki oksijen düzeyinde azalma gibi yan etkilere sebep olabilir (Johnson, 2016; Lee ve ark., 2011). Solunan CO₂ konsantrasyonunun artması sonucu akciğer ventilasyonu artmaktadır. Ayrıca fiziksel efora bağlı kasların oksijen ihtiyacı da ventilasyonda ikincil bir artışa yol açmaktadır (Johnson, 2007). Oksijen ihtiyacını karşılamak ve çalışan kasları beslemek solunum sisteminin iş yükünde artışa neden olarak iş hızında azalmaya sebep olmaktadır (Johnson, 1976). Ayrıca hiperkapniye bağlı sersemlik, halsizlik, güçsüzlük, baş dönmesi ve baş ağrıları görülebilir (Smith ve ark., 2013).

Kişisel koruyucu ekipmanlardan solunum cihazları ve koruyucu giysilerin sahip oldukları ağırlıkları kişide kardiyak strese neden olabilir. Bu ek ağırlık, vücuda yakın taşındığında neredeyse vücut ağırlığına eşit etki eder (Johnson, 2006). Artan CO₂ konsantrasyonu ve azalan O₂ konsantrasyonu da kalp hızında ve kan basıncında artışa neden olmaktadır (Tong ve ark., 2015). Efor sonucu oluşan taleplere uyum sağlamak için kardiyak debi artmaktadır. Bu durum neticesinde de kalp atım hızı, çalışma hızıyla neredeyse doğrusal olarak artmaya başlamaktadır (Johnson, 2007).

Kişisel koruyucu ekipmanlar, insan vücuduna sıvı ve havadaki patojenlerin girmesini engellerken eş zamanlı olarak da vücut ısısının dışarıya atılmasını kısıtlar. Bu nedenle hipertermi, dehidrasyon ve yorgunluk hızla ortaya çıkabilir (Liu ve ark., 2020).

Özellikle hava sıcaklığının yüksek olduğu günlerde yüz maskesi takarak pestisit püskürten çiftçilerin yüz maskesi içindeki artan nem ve sıcaklık sebebiyle vücutlarında ısı stresi yaşadıkları bildirilmiştir (Hayashi ve Tokura, 2004). Vücut ısısının yükselmesi sonucu, kan vücut yüzeyindeki damarlara yönlendirilir, bu durum da kalp hızında artış ve kalpte ek strese neden olmaktadır. Kan plazmasından kaynaklanan terdeki su nedeniyle KKE altında uzun süreli egzersizler kanın bir miktar yoğunlaşmasına neden olmaktadır (Johnson, 2007). Vücut koruyucu ekipmanlardan olan tulumlar, önlüklerden daha fazla yorgunluk, ısı stresi ve dehidrasyona neden olur (<https://www.cdc.gov/>, Erişim tarihi: 25 Nisan 2024). Tüm bu durumlar, sağlık çalışanlarının hem fiziksel hem de nörobilişsel kapasitelerini değiştirebilir (Smith ve ark., 2013).

3. MATERİYAL METOD

3.1. Çalışma Planı

Çalışmamız prospektif, randomize, tek merkezli çalışma olarak planlandı. Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12/04/2023 tarihinde ile onay alınarak hazırlanmıştır. Sakarya Üniversitesi İlaç Dışı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 12/04/2023 tarih ve E-1621462-050.01.04-244857-45 numarası ile onay alındıktan sonra 01.06.2023-01.02.2024 tarihleri arasında Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniğinde gerçekleştirildi. Çalışma protokolü Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüştür.

3.2. Katılımcılar

Çalışmaya Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Servisi'nde çalışan daha önce 3'ten daha az kardiyopulmoner resüsitasyon deneyimi olan ya da hiç kardiyopulmoner resüsitasyon deneyimi olmayan Acil Tıp Teknisyeni ve Paramedik personel dahil edildi.

Dışlama kriterleri; çalışma öncesinde 3'ten daha fazla kardiyopulmoner resüsitasyon deneyimi olan, KPR yapmasına engel olacak fiziksel kısıtlılığı olan, gebeler, çalışmaya katılmaya onam vermeyen gönüllüler ve çalışma esnasında kendi istekleri ile çalışmaya devam etmeyen ya da çalışmayı tamamlayamayan gönüllüler çalışma dışı bırakıldı.

Bu kriterleri sağlayan gönüllüler arasından 58 gönüllü çalışmaya dahil edildi. Çalışma esnasında 2 gönüllüde bulantı ve baş dönmesi gelişmesi nedeniyle çalışmayı tamamlayamadı. Toplamda 56 gönüllü çalışmaya dahil edildi. Uygulama öncesinde katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, kilo ve vücut kitle indeksi bilgilerini içeren demografik verileri kayıt altına alındı.

Çalışma öncesinde Acil Tıp Anabilim Dalı öğretim üyesi tarafından AHA ileri yaşam kılavuzu doğrultusunda 2 saat teorik ve 2 saat pratik eğitim verildi.

3.3. Materyaller

Çalışmada Laerdal Markalı Little Annie yarım boy yetişkin deneysel simülasyon mankeni kullanıldı (Resim 3.1.). Çalışma öncesinde pratik eğitimde maket kullanımı ile ilgili bilgilendirme yapıldı.



Resim 3.1. Resusci Little Annie maketi

Göğüs kompresyonlarının etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla True CPR cihazı kullanıldı (Resim 3.2.). Bu cihaz ile kompresyon derinliği, kompresyon sayısı, yüzeysel kompresyon sayısı ve yüzdesi, derin kompresyon sayısı ve yüzdesi, hedef kompresyon derinliği yüzdesi, hedef kompresyon sayısı yüzdesi cihaz kayıtları edildi. Cihaz verileri

True CPR analiz programı ile istatistik SPSS programına aktarıldı. Uygulama süreleri için Apple® Iphone X model telefon kronometresi kullanıldı.



Resim 3.2. True CPR cihazı

Çalışma öncesinde her katılımcının sağ ve sol el tenar bölgesine Nihon Cohden Bölgesel Oksijen Saturasyon Ölçüm Cihazı ile prop aracılığıyla bağlanılarak her iki el rSO2 ölçülerek kayıt altına alındı. 1 dakikalık 10 kompresyon sonrasında ve 2 dakikalık 5 kompresyon sonrasında aynı ölçümler yapılarak tekrar kayıt altına alındı.

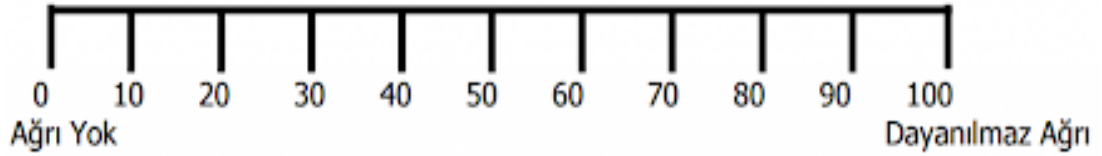
3.4. Ölçümler

Çalışmanın öncesinde katılımcıların kişisel koruyucu kıyafet giymeden önce sistolik tansiyon, diastolik tansiyon, dakikada nabız atım sayısı, vücut sıcaklığı (infrared teknoloji ile alın bölgesinden), parmak ucu oksijen saturasyonu kayıt altına alındı. Her iki senaryo sonrasında aynı ölçümler tekrar edilerek kayıt edildi. Her iki senaryo sonrasında Borg yorgunluk skalası ile katılımcıların yorgunluk düzeyleri 6 ile 20 arasında puanlandırılarak kayıt altına alındı (tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Borg Skalası

| Derece | Yüzdeler | Olası etki |
|--------|-----------|---------------|
| 6 | %20 | |
| 7 | %30 | Çok çok hafif |
| 8 | %40 | Çok çok hafif |
| 9 | %50 | Çok hafif |
| 10 | %55 | |
| 11 | %60 | Hafif |
| 12 | %65 | |
| 13 | %70 | Biraz zor |
| 14 | %75 | |
| 15 | %80 | Zor |
| 16 | %85 | |
| 17 | %90 | Çok zor |
| 18 | %95 | |
| 19 | %100 | Çok çok zor |
| 20 | Bitkinlik | Maksimal |

Borg skalası ile beraber katılımcıların her iki senaryo sonrasında yorgunluk düzeylerinin ölçümü için 0-100 arasında doğrusal Vizüel Analog Skala ile yorgunluk düzeyini belirleyerek veriler kayıt edildi (0 en kolay-100 en yorucu) (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Vizüel analog skala

3.5. Kişisel koruyucu ekipman kullanımı

Gönüllülere işlem öncesinde D tipi KKE, FFP2 ventilli maske, 3M kişisel koruyucu gözlük ve eldiven giyme konusunda kılavuz doğrultusunda eğitim verildikten sonra D tipi kıyafet, ventilli maske, gözlük, eldiven sırası ile giyinmeleri sağlandı (Resim 3.3).



Resim 3.3. Kişisel koruyucu ekipman

3.6. Çalışma Protokolü

Katılımcılardan onam alındıktan sonra, kendilerine Acil Tıp Anabilim Dalı öğretim görevlisi tarafından, AHA ileri yaşam kılavuzu doğrultusunda 2 saat teorik ve 2 saat pratik eğitim verildi. Bu eğitimin ardından çalışmada kullanılacak olan maket ve True CPR cihazı kullanımı doğrultusunda, uygulama prosedürleri anlatıldı. KKE giyimi sonrasında gönüllülere maket ile pratik yapma konusunda 30 dakikalık ön süre verildi. Hazır olduklarını beyan ettiklerinde çalışma başlatıldı.

Eğitim sonrası katılımcılar sırasıyla randomize edildi. İlk olarak katılımcılardan içerisinde 1 ve 2 numara yazılı kapalı zarf içerisinde kartlardan çekmesi istenildi. 1 numaralı zarfı çekenler Senaryo 1 ile 2 dakikalık kompresyon, 2 numaralı zarfı çekenler Senaryo 2 ile 1 dakikalık gėős kompresyonu senaryosu uygulaması için randomize edildi. Tüm işlemler oda ısısında Acil Tıp Kliniği resüsitasyon ünitesinde uygulandı. Maketler supin pozisyonda yerden 50 cm yükseklikteki hasta sedyeleri üzerine 0 derece eğim ile yerleştirildi. Uygulayıcılar işlem öncesinde kendi boylarına göre sedye yüksekliğinin ayarlama yaptı. True cpr cihazının ana konsolu maketin altına ölçüm ünitesi maketin gėős ön yüzüne yerleştirildi.

Senaryo 1'de katılımcıların öncelikle demografik verileri ve vital bulguları işlem öncesinde kayıt altına alındı. Bölgesel oksijen saturasyonları her iki el tenar bölgeden elektro prob aracılığıyla ölçülerek işlem öncesi kayıt edildi. Gönüllülerin hazırım komutu vermesi ile kronometre başlatılarak 2 dakikalık süre boyunca kompresyon yapmaları istenildi. 2 dakika kompresyon süresi sonrasında gönüllülere 2 dakika dinlenme süresi tanımlandı. Dinlenme süresi sonrasında tekrar 2 dakika süre tutularak gėős kompresyonu yapmaları istenildi. 2 dakika kompresyon 2 dakika dinlenme şeklinde 5 siklus KPR uygulandı. Senaryo 1 de 1 gönüllü totalde 10 dakika kompresyon ve 10 dakika dinlenme şeklinde 20 dakika süreli KPR uygulandı. Her gönüllünün senaryo sonrasında kompresyon analizleri (kompresyon derinliği, kompresyon sayısı, yüzeysel kompresyon sayısı ve yüzdesi, derin kompresyon sayısı ve yüzdesi, hedef kompresyon derinliği yüzdesi, hedef kompresyon sayısı yüzdesi) bilgisayar bağlantısı ile True CPR cihazından alınarak SPSS programına aktarıldı. 2 dakikalık 5 siklus senaryo sonrasında tüm gönüllülerin vital bulguları yeniden kayıt altına alındı. Aynı şekilde senaryo bitiminde her iki el tenar bölgeden rSO2 ölçümleri yapıldı. Borg yorgunluk skalası ile gönüllülerin skala üzerinde 6-20 arasında yorgunluk düzeylerini işaretlemeleri istendi. Gönüllülerin Borg skalası dışında VAS ile 0-100 arasında (0 en kolay-100 en yorucu) olacak şekilde yorgunluk düzeylerini işaretlemeleri istenildi ve bu veriler kayıt altına alındı.

Senaryo 2 de katılımcıların öncelikle demografik verileri ve vital bulguları işlem öncesinde kayıt altına alındı. rSO2 değerleri her iki el tenar bölgeden elektro prob aracılığıyla ölçülerek işlem öncesi kayıt edildi. Gönüllülerin hazırım komutu vermesi

ile kronometre başlatılarak 1 dakikalık süre boyunca kompresyon yapmaları istenildi. 1 dakika kompresyon süresi sonrasında gönüllülere 1 dakika dinlenme süresi tanımlandı. Dinlenme süresi sonrasında tekrar 1 dakika süre tutularak göğüs kompresyonu yapmaları istenildi. 1 dakika kompresyon 1 dakika dinlenme şeklinde 10 siklus KPR uygulandı. Senaryo 2 de 1 gönüllü totalde 10 dakika kompresyon ve 10 dakika dinlenme şeklinde 20 dakika süreli KPR uyguladı. Her gönüllünün senaryo sonrasında kompresyon analizleri (kompresyon derinliği, kompresyon sayısı, yüzeysel kompresyon sayısı ve yüzdesi, derin kompresyon sayısı ve yüzdesi, hedef kompresyon derinliği yüzdesi, hedef kompresyon sayısı yüzdesi) bilgisayar bağlantısı ile True CPR cihazından alınarak SPSS programına aktarıldı. 1 dakikalık 10 siklus senaryo sonrasında tüm gönüllülerin vital bulguları tekrar kayıt altına alındı. Aynı şekilde senaryo bitiminde her iki el tenar bölgeden rSO2 ölçümleri yapıldı. Borg yorgunluk skalası ile gönüllülerin skala üzerinde 6-20 arasında yorgunluk düzeylerini işaretlemeleri istendi. Gönüllülerin Borg skalası dışında VAS ile 0-100 arasında (0 en kolay-100 en yorucu) olacak şekilde yorgunluk düzeylerini işaretlemeleri istenildi ve bu veriler kayıt altına alındı.

Her iki senaryo tamamlandıktan sonra tüm gönüllülere 1 dakikalık kompresyon ya da 2 dakikalık kompresyon açısından günlük pratiklerinde uygulama kolaylığı açısından hangi senaryoyu tercih edecekleri sorularak tercihleri kayıt altına alındı.

Randomizasyona göre ilk senaryosunu tamamlayan katılımcılara 24 saat dinlenme süresi verildikten sonra randomizasyona göre ikinci senaryoyu uygulamaları istenildi. Ekipler 5 kişilik gruplara bölünerek toplamda 10 günlük sürede çalışma tamamlandı.

3.7. İstatistiksel Analiz

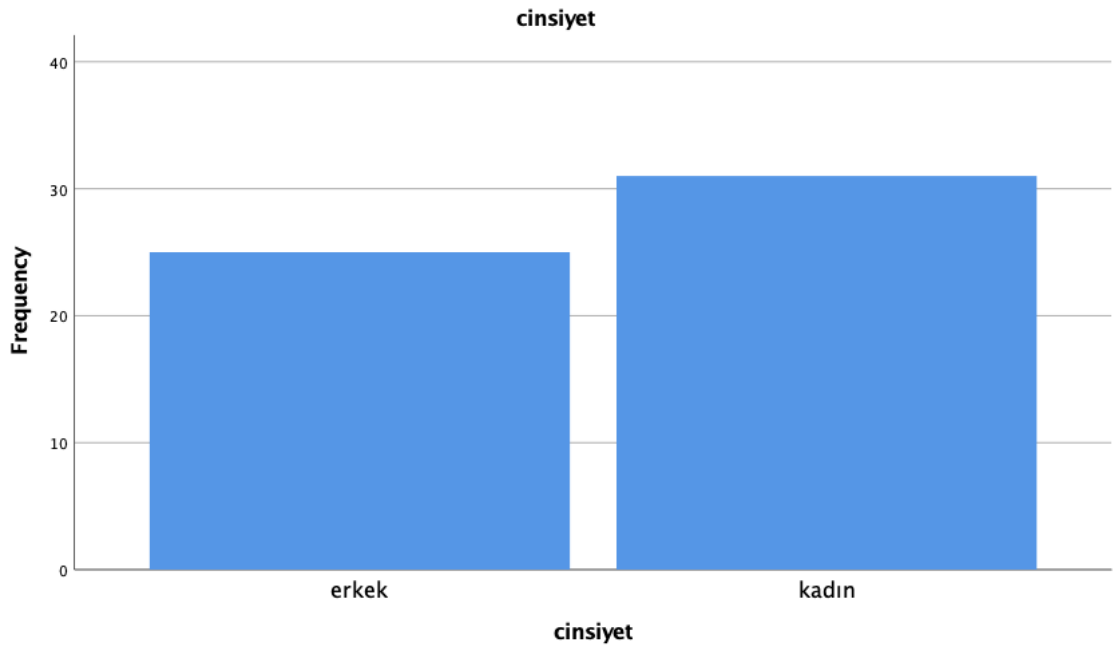
Araştırma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde IBM SPSS 21.0 for Windows İstatistik paket programı kullanıldı. Çalışma verileri analiz edilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmeler ile sınınanmıştır. Ölçümsel değişkenler ortalama \pm standart sapma (SD) ile, kategorik değişkenler sayı ve yüzde (%) ile sunuldu. Normal dağılım gösteren; iki grup arasındaki karşılaştırmada Bağımsız student-t testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren gruplarda ölçümlerin

mean değeri ve standart sapmaları kayıt edildi. Normal dağılım göstermeyen iki grup arasındaki karşılaştırmada Mann Whitney-U testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen gruplarda median değeri ve minimum-maksimum değerler kayıt edildi. Anlamlılık en az $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.



4. BULGULAR

Çalışmaya toplamda 58 gönüllü katıldı. Çalışma esnasında 2 gönüllü de (%3,4) baş dönmesi, bulantı gelişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Toplamda 56 gönüllü çalışmaya dahil edildi. Gönüllülerin 25'i erkek (%44,6), 31'i (%55,4) kadındı. Cinsiyete göre gönüllülerin dağılımı Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Gönüllülerin cinsiyete göre dağılımı

Gönüllülerin fiziksel özelliklerine göre demografik verileri incelendiğinde tüm gönüllülerin yaş ortalaması $24 \pm 1,61$, erkeklerin $23,84 \pm 1,21$, kadınların ise $24,13 \pm 1,88$ idi. Cinsiyete göre gönüllülerin yaşları arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,489$). Vücut ağırlığı ortalaması $71,16 \pm 19,24$ kg, erkeklerin $86,36 \pm 15,47$, kadınların ise $58,9 \pm 11,81$ kg idi. Cinsiyete göre vücut ağırlığı ortalamaları arasında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Gönüllülerin boy ortalaması $170,96 \pm 11,01$ cm, erkeklerin $180,48 \pm 7,14$, kadınların $163,29 \pm 6,73$ cm. idi. Cinsiyete göre gönüllülerin boy ortalamasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Gönüllülerin vücut kitle indeksi ortalaması $23,97 \pm 4,61$, erkeklerin $26,52$

$\pm 4,57$, kadınların $21,92 \pm 3,53$ idi. Cinsiyete göre vücut kitle indeksi dağılımı arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p < 0,001$) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Gönüllülerin fiziksel özelliklerine göre demografik verileri

| | Cinsiyet | Mean \pm SD | Minimum | Maksimum | P |
|---------------------|-------------|--------------------|---------|----------|--------|
| Yaş | Erkek | 23,84 \pm 1,21 | 21 | 28 | 0,489 |
| | Kadın | 24,13 \pm 1,88 | 22 | 32 | |
| | Tüm gönüllü | 24 \pm 1,61 | 21 | 32 | |
| Boy (cm) | Erkek | 180,48 \pm 7,14 | 165 | 196 | <0,001 |
| | Kadın | 163,29 \pm 6,73 | 150 | 174 | |
| | Tüm gönüllü | 170,96 \pm 11,01 | 150 | 196 | |
| Kilo (kg) | Erkek | 86,36 \pm 15,47 | 64 | 120 | <0,001 |
| | Kadın | 58,9 \pm 11,81 | 43 | 96 | |
| | Tüm gönüllü | 71,16 \pm 19,24 | 43 | 120 | |
| Vücut Kitle İndeksi | Erkek | 26,52 \pm 4,57 | 18,28 | 32,1 | <0,001 |
| | Kadın | 21,92 \pm 3,53 | 16,26 | 37,5 | |
| | Tüm gönüllü | 23,97 \pm 4,61 | 16,26 | 37,13 | |

Gönüllülerin (Senaryo 1) ve 1 dakikalık resüsitasyonda (Senaryo 2) resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik ve diastolik tansiyon dağılımı Tablo 4.2.'de özetlenmiştir. Senaryo 1'de resüsitasyon öncesinde cinsiyete göre sistolik tansiyon dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p=0,019$). Senaryo 1'de resüsitasyon öncesinde cinsiyete göre diastolik tansiyon dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,782$). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesinde cinsiyete göre sistolik tansiyon dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p < 0,001$). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesinde cinsiyete göre diastolik tansiyon dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,128$). Senaryo 1'de resüsitasyon sonrasında cinsiyete göre sistolik tansiyon dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p=0,023$). Senaryo 1'de resüsitasyon sonrasında cinsiyete göre diastolik tansiyon dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,447$). Senaryo 2'de resüsitasyon sonrasında cinsiyete göre sistolik tansiyon dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p=0,011$). Senaryo 2'de resüsitasyon sonrasında cinsiyete göre diastolik

tansiyonda dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p=0,004$).

Senaryo 1’de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,023$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,699$). Senaryo 2’de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,127$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,789$).

Tablo 4.2. Gönüllülerin Cinsiyete Senaryo 1 ve senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik ve diastolik tansiyon dağılımları

| | Erkek (mean \pm SD) | Kadın (mean \pm SD) | Toplam (mean \pm SD) | P |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------|
| S1_Sistol_önce | 121,28 \pm 7,89 | 114,77 \pm 12,09 | 117,68 \pm 10,84 | 0,019 |
| S1_diastol_önce | 76,12 \pm 16,68 | 75,1 \pm 8,52 | 75,55 \pm 12,7 | 0,782 |
| S2_Sistol_önce | 128,04 \pm 13,34 | 111,65 \pm 11,35 | 118,96 \pm 14,68 | <0,001 |
| S2_diastol_önce | 75,88 \pm 6,17 | 72,81 \pm 8,66 | 74,18 \pm 7,74 | 0,128 |
| S1_Sistol_sonra | 126,8 \pm 8,37 | 120,81 \pm 10,84 | 123,48 \pm 10,18 | 0,023 |
| S1_diastol_sonra | 77,28 \pm 8,05 | 75,58 \pm 8,51 | 76,34 \pm 8,28 | 0,447 |
| S2_Sistol_sonra | 128,6 \pm 14,1 | 118,84 \pm 13,45 | 123,2 \pm 14,47 | 0,011 |
| S2_diastol_sonra | 77,96 \pm 5,97 | 71,87 \pm 9,26 | 74,59 \pm 8,47 | 0,004 |

Gönüllülerin 2 dakika resüsitasyon (Senaryo 1) ve 1 dakikalık resüsitasyonda (Senaryo 2) resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabız dağılımı Tablo 4.3.’te özetlenmiştir. Senaryo 1’de resüsitasyon öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre nabız dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (sırasıyla $p=0,416$, $p=0,36$). Senaryo 2’de resüsitasyon öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre nabız dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (sırasıyla $p=0,702$, $p=0,458$).

Senaryo 1’de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabızlarında tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Senaryo 2’de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabızlarında tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

Tablo 4.3. Gönüllülerin cinsiyete göre Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabız dağılımları

| | Erkek (mean \pm SD) | Kadın (mean \pm SD) | Toplam (mean \pm SD) | P |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------|
| S1_Nabız_önce | 89,12 \pm 15,5 | 92,17 \pm 11,3 | 90,80 \pm 13,3 | 0,416 |
| S1_Nabız_sonra | 111,56 \pm 18,73 | 106,77 \pm 19,93 | 108,91 \pm 19,38 | 0,360 |
| S2_Nabız_önce | 88 \pm 13,25 | 89,23 \pm 9,85 | 88,68 \pm 11,4 | 0,702 |
| S2_Nabız_sonra | 107,16 \pm 20,31 | 103,29 \pm 17,84 | 105,02 \pm 18,9 | 0,458 |

Gönüllülerin 1 dakika resüsitasyon (Senaryo 2) ve 2 dakikalık resüsitasyonda (Senaryo 1) resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığı dağılımı Tablo 4.4.'te özetlenmiştir. Senaryo 1'de resüsitasyon öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre vücut sıcaklığı dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (sırasıyla p=0,195, p=0,449). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre vücut sıcaklığı dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (sırasıyla p=0,519, p=0,169).

Senaryo 1'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığında tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (p=0,350). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığında tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (p=0,336).

Tablo 4.4. Gönüllülerin Cinsiyete Senaryo 1 ve senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığı dağılımları

| | Erkek (mean \pm SD) | Kadın (mean \pm SD) | Toplam (mean \pm SD) | P |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------|
| S1_Vücut_sıcaklığı_önce | 36,38 \pm 0,4 | 36,24 \pm 0,38 | 36,3 \pm 0,39 | 0,195 |
| S1_Vücut_sıcaklığı_sonra | 36,28 \pm 0,45 | 36,19 \pm 0,38 | 36,23 \pm 0,41 | 0,449 |
| S2_Vücut_sıcaklığı_önce | 36,26 \pm 0,35 | 36,32 \pm 0,31 | 36,29 \pm 0,33 | 0,519 |
| S2_Vücut_sıcaklığı_sonra | 36,31 \pm 0,41 | 36,16 \pm 0,37 | 36,23 \pm 0,39 | 0,169 |

Gönüllülerin 1 dakika resüsitasyon (Senaryo 2) ve 2 dakikalık resüsitasyonda (Senaryo 1) resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonu dağılımı Tablo 4.5.'te özetlenmiştir. Senaryo 1'de resüsitasyon öncesinde ve sonrasında cinsiyete göre oksijen saturasyonu dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (sırasıyla $p=0,818, p=0,739$). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesinde cinsiyete göre vücut sıcaklığı dağılımında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,04$). Senaryo 2'de resüsitasyon sonrasında cinsiyete göre vücut sıcaklığı dağılımında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,659$).

Senaryo 1'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonları değişiminde tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,019$). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyon değişiminde tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,004$).

Tablo 4.5. Gönüllülerin Cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonları dağılımları

| | Erkek (mean \pm SD) | Kadın (mean \pm SD) | Toplam (mean \pm SD) | P |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------|
| S1_Saturasyon_önce | 98,32 \pm 0,95 | 98,39 \pm 1,22 | 98,36 \pm 1,1 | 0,818 |
| S1_Saturasyon_sonra | 97,8 \pm 1,22 | 97,9 \pm 1,04 | 97,86 \pm 1,12 | 0,739 |
| S2_Saturasyon_önce | 98,04 \pm 1,06 | 98,61 \pm 1,02 | 98,36 \pm 1,07 | 0,04 |
| S2_Saturasyon_sonra | 97,8 \pm 1,5 | 97,65 \pm 0,98 | 97,71 \pm 1,23 | 0,659 |

Gönüllülerin senaryoya göre resüsitasyon öncesi rSO₂ dağılımları incelendiğinde (Tablo 4.6); Senaryo 1'de resüsitasyon öncesi rSO₂ ortalaması sağ elde 75,36 \pm 4,01, sol elde 74,93 \pm 4,22, resüsitasyon sonrasında sağ elde 74,30 \pm 3,94, sol elde 73,75 \pm 4,11 idi. Senaryo 1'de iki elin ortalamasına göre incelendiğinde resüsitasyon öncesi rSO₂ ortalaması 75,14 \pm 4,11, resüsitasyon sonrasında 74,03 \pm 4,02 idi. Senaryo 2'de resüsitasyon öncesi rSO₂ ortalaması sağ elde 75,25 \pm 4,46, sol elde 75,29 \pm 4,22, resüsitasyon sonrasında sağ elde 74,93 \pm 3,44, sol elde 74,59 \pm 3,7 idi. Senaryo 2'de iki elin ortalamasına göre incelendiğinde resüsitasyon öncesinde 75,27 \pm 4,32, resüsitasyon sonrasında rSO₂ ortalaması 74,76 \pm 3,56 idi.

Gönüllerin farklı senaryoda rSO2 dağılımları incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyon öncesinde ve 1 dakikalık resüsitasyon öncesinde rSO2 düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,825$). 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında ve 1 dakikalık resüsitasyon sonrasında rSO2 düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,151$).

Gönüllülerin 2 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO2 değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut iken ($p=0,041$), 1 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO2 değişiminde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,337$).

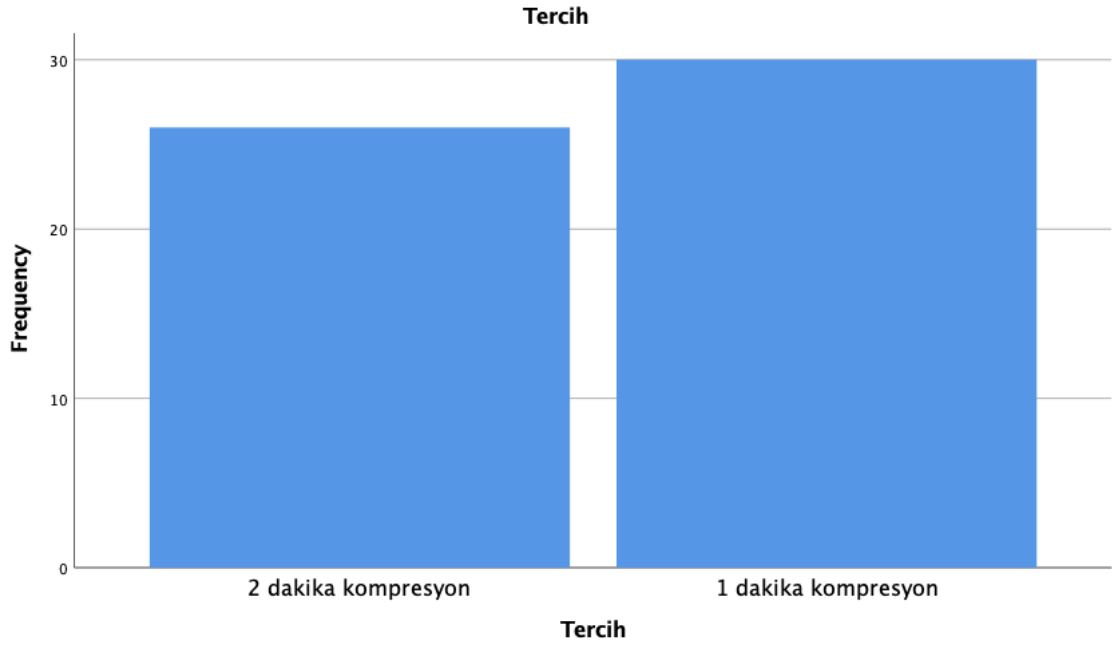
Tablo 4.6. Gönüllülerin Cinsiyete Senaryo 1 ve Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO2 dağılımları

| | Erkek (mean \pm SD) | Kadın (mean \pm SD) | Toplam (mean \pm SD) | P |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------|
| S1_Vücut_sıcaklığı_önce | 36,38 \pm 0,4 | 36,24 \pm 0,38 | 36,3 \pm 0,39 | 0,195 |
| S1_Vücut_sıcaklığı_sonra | 36,28 \pm 0,45 | 36,19 \pm 0,38 | 36,23 \pm 0,41 | 0,449 |
| S2_Vücut_sıcaklığı_önce | 36,26 \pm 0,35 | 36,32 \pm 0,31 | 36,29 \pm 0,33 | 0,519 |
| S2_Vücut_sıcaklığı_sonra | 36,31 \pm 0,41 | 36,16 \pm 0,37 | 36,23 \pm 0,39 | 0,169 |

Gönüllülerin VAS'a göre resüsitasyon zorluk dereceleri karşılaştırıldığında 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında VAS skoru ortalaması 64 \pm 15,08, 1 dakikalık resüsitasyonda ise 58,34 \pm 19,81 idi. VAS skoruna göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,092$).

Gönüllülerin Borg skalaya göre resüsitasyon yorgunluk dereceleri karşılaştırıldığında 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında Borg skala ortalaması 14,5 \pm 2,61, 1 dakikalık resüsitasyonda ise 13,89 \pm 2,65 idi. Borg skalasına göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,225$).

Gönüllülerin her iki resüsitasyon modeli göre tercihleri incelendiğinde 26 gönüllünün (%46,4) 2 dakikalık resüsitasyonu tercih ettiği, 30 gönüllünün ise (%53,6) 1 dakikalık resüsitasyonu tercih ettiği gözlemlendi (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Gönüllülerin her iki resüsitasyon modeline göre tercihleri

Tüm gönüllülerin Senaryo 1’de 2 dakikalık kompresyonda toplam kompresyon sayıları Tablo 4.7.’de özetlenmiştir. Senaryo 1’de birinci kompresyon sayısı ortalaması $110,32 \pm 9,11$, erkeklerin ortalaması $110,8 \pm 9,53$, kadınların $109,94 \pm 8,9$ idi. Birinci kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,727$). Senaryo 1’de ikinci kompresyon sayısı ortalaması $108,56 \pm 10,28$, erkeklerin ortalaması $109,04 \pm 10,86$, kadınların $108,13 \pm 9,95$ idi. İkinci kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,745$). Senaryo 1’de üçüncü kompresyon sayısı ortalaması $102,18 \pm 9,34$, erkeklerin ortalaması $103,88 \pm 10,16$, kadınların $100,81 \pm 8,54$ idi. Üçüncü kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,224$). Senaryo 1’de dördüncü kompresyon sayısı ortalaması $99,75 \pm 8,85$, erkeklerin ortalaması $100,68 \pm 10,04$, kadınların $99 \pm 7,85$ idi. Dördüncü kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,485$). Senaryo 1’de beşinci kompresyon sayısı ortalaması $97,86 \pm 8,14$, erkeklerin ortalaması $98,12 \pm 8,82$, kadınların $97,65 \pm 7,69$ idi. Beşinci kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,830$).

Tablo 4.7. Senaryo 1’de gönüllülerin kompresyon sayıları dağılımı

| | Mean ± SD | Median | Minimum | Maksimum |
|----------------|----------------|--------|---------|----------|
| S1_1.KS | 110,32 ± 9,11 | 111 | 85 | 129 |
| S1_2.KS | 108,56 ± 10,28 | 109,5 | 81 | 125 |
| S1_3.KS | 102,18 ± 9,34 | 103 | 79 | 121 |
| S1_4.KS | 99,75 ± 8,85 | 100 | 74 | 119 |
| S1_5.KS | 97,86 ± 8,14 | 99 | 71 | 114 |

Tüm gönüllülerin Senaryo 2’de 1 dakikalık kompresyonda toplam kompresyon sayıları Tablo 4.8.’de özetlenmiştir. Senaryo 2’de birinci kompresyon sayısı ortalaması 115,14±10,34, erkeklerin ortalaması 118,72±11,87, kadınların 112,26±7,99 idi. Birinci kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,019). Senaryo 2’de ikinci kompresyon sayısı ortalaması 113,84±9,11, erkeklerin ortalaması 116,56±10,24, kadınların 111,65±7,57 idi. İkinci kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,045). Senaryo 2’de üçüncü kompresyon sayısı ortalaması 113,52±9,16, erkeklerin ortalaması 116,36±10,37, kadınların 111,23±7,46 idi. Üçüncü kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,036). Senaryo 2’de dördüncü kompresyon sayısı ortalaması 112,84±8,55, erkeklerin ortalaması 115,56±9,35, kadınların 110,65±7,28 idi. Dördüncü kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,031). Senaryo 2’de beşinci kompresyon sayısı ortalaması 111,5±8,59, erkeklerin ortalaması 114,64±9,28, kadınların 108,97±7,17 idi. Beşinci kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,013). Senaryo 2’de altıncı kompresyon sayısı ortalaması 110,18±8,88, erkeklerin ortalaması 113,24±9,52, kadınların 107,71±7,61 idi. Altıncı kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,019). Senaryo 2’de yedinci kompresyon sayısı ortalaması 110,11±10,45, erkeklerin ortalaması 112,16±11,22, kadınların 108,45±9,65 idi. Yedinci kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi (p=0,189). Senaryo 2’de sekizinci kompresyon sayısı ortalaması 109,18±10,5, erkeklerin ortalaması 113,12±10,97, kadınların 106±9,09 idi. Sekizinci kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p=0,010). Senaryo 2’de dokuzuncu kompresyon sayısı ortalaması 106,63±10,5, erkeklerin ortalaması 108,88±8,59, kadınların 104,81±6,9 idi. Dokuzuncu kompresyon sayısında cinsiyete

göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,054$). Senaryo 2’de onuncu kompresyon sayısı ortalaması $105,52\pm 8,24$, erkeklerin ortalaması $108,24\pm 7,67$, kadınların $103,32\pm 8,14$ idi. Onuncu kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,025$).

Tablo 4.8. Senaryo 2’de gönüllülerin kompresyon sayıları dağılımı

| | Mean±SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-----------------|--------------|--------|---------|----------|
| S2_1.KS | 115,14±10,34 | 117 | 90 | 144 |
| S2_2.KS | 113,84±9,11 | 114 | 89 | 138 |
| S2_3.KS | 113,52±9,16 | 114 | 86 | 140 |
| S2_4.KS | 112,84±8,55 | 113 | 89 | 135 |
| S2_5.KS | 111,5±8,59 | 111 | 91 | 133 |
| S2_6.KS | 110,18±8,88 | 110,5 | 87 | 130 |
| S2_7.KS | 110,11±10,45 | 111 | 81 | 132 |
| S2_8.KS | 109,18±10,5 | 111 | 88 | 133 |
| S2_9.KS | 106,63±10,5 | 106,5 | 80 | 126 |
| S2_10.KS | 105,52±8,24 | 105,5 | 73 | 122 |

Senaryo 1’de total kompresyon sayısı ortalaması $99,75\pm 8,85$, erkeklerin ortalaması $104,5\pm 81,88$, kadınların $103,1\pm 9,87$ idi. Total kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,260$).

Senaryo 2’de total kompresyon sayısı ortalaması $110,84\pm 9,62$, erkeklerin ortalaması $113,75\pm 10,3$, kadınların $108,5\pm 8,33$ idi. Total kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

Senaryoya göre 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon sayıları arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Senaryo 1 ve Senaryo 2’de total kompresyon sayısı dağılımı

| | Mean ± SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|----------------------------|----------------|--------|------|-----|-----------------|--------|
| S1.Total KS (n=280) | 103,73 ± 10,34 | 104 | 71 | 129 | (102,51-104,94) | <0,001 |
| S2.Total KS (n=560) | 110,84 ± 9,62 | 111 | 73 | 144 | (110,05-111,64) | |

Tüm gönüllülerin Senaryo 1’de 2 dakikalık kompresyonda toplam kompresyon derinliği (KD) Tablo 4.10.’da özetlenmiştir. Senaryo 1 de birinci kompresyon derinliği ortalaması $5,32 \pm 0,59$, erkeklerin ortalaması $5,58 \pm 0,6$, kadınların $5,11 \pm 0,5$ idi. Birinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,002$). Senaryo 1’de ikinci kompresyon derinliği ortalaması $5,02 \pm 0,55$, erkeklerin ortalaması $5,18 \pm 0,57$, kadınların $4,88 \pm 0,51$ idi. İkinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,049$). Senaryo 1’de üçüncü kompresyon derinliği ortalaması $4,74 \pm 0,48$, erkeklerin ortalaması $4,82 \pm 0,41$, kadınların $4,68 \pm 0,54$ idi. Üçüncü kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,303$). Senaryo 1’de dördüncü kompresyon derinliği ortalaması $4,33 \pm 0,54$, erkeklerin ortalaması $4,46 \pm 0,41$, kadınların $4,22 \pm 0,61$ idi. Dördüncü kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,098$). Senaryo 1’de beşinci kompresyon derinliği ortalaması $4,25 \pm 0,52$, erkeklerin ortalaması $4,4 \pm 0,48$, kadınların $4,12 \pm 0,52$ idi. Beşinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,044$).

Tablo 4.10. Senaryo 1’de gönüllülerin kompresyon derinliği (KD) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|----------------|-----------------|--------|---------|----------|
| S1_1.KD | $5,32 \pm 0,59$ | 5,12 | 4,11 | 6,87 |
| S1_2.KD | $5,02 \pm 0,55$ | 5,04 | 3,76 | 6,38 |
| S1_3.KD | $4,74 \pm 0,48$ | 4,88 | 3,65 | 5,56 |
| S1_4.KD | $4,33 \pm 0,54$ | 4,22 | 3,18 | 6,01 |
| S1_5.KD | $4,25 \pm 0,52$ | 4,14 | 3,04 | 5,21 |

Tüm gönüllülerin Senaryo 2’de 1 dakikalık kompresyonda toplam kompresyon derinliği Tablo 4.11.’de özetlenmiştir. Senaryo 2’de birinci kompresyon derinliği ortalaması $5,39 \pm 0,53$, erkeklerin ortalaması $5,6 \pm 0,62$, kadınların $5,21 \pm 0,37$ idi. Birinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,006$). Senaryo 2’de ikinci kompresyon derinliği ortalaması $5,22 \pm 0,49$, erkeklerin ortalaması $5,39 \pm 0,48$, kadınların $5,09 \pm 0,47$ idi. İkinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,024$). Senaryo 2’de üçüncü kompresyon

derinliği ortalaması $5,28 \pm 0,54$, erkeklerin ortalaması $5,51 \pm 0,5$, kadınların $5,09 \pm 0,5$ idi. Üçüncü kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,003$). Senaryo 2’de dördüncü kompresyon derinliği ortalaması $5,19 \pm 0,51$, erkeklerin ortalaması $5,39 \pm 0,48$, kadınların $5,03 \pm 0,47$ idi. Dördüncü kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,008$). Senaryo 2’de beşinci kompresyon derinliği ortalaması $5,1 \pm 0,45$, erkeklerin ortalaması $5,3 \pm 0,37$, kadınların $4,94 \pm 0,46$ idi. Beşinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,002$). Senaryo 2’de altıncı kompresyon derinliği ortalaması $5,08 \pm 0,3$, erkeklerin ortalaması $5,18 \pm 0,24$, kadınların $5 \pm 0,32$ idi. Altıncı kompresyon derinliğinde cinsiyete anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,025$). Senaryo 2’de yedinci kompresyon derinliği ortalaması $5,05 \pm 0,4$, erkeklerin ortalaması $5,18 \pm 0,33$, kadınların $4,95 \pm 0,42$ idi. Yedinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,025$). Senaryo 2’de sekizinci kompresyon derinliği ortalaması $5,01 \pm 0,37$, erkeklerin ortalaması $5,16 \pm 0,24$, kadınların $4,89 \pm 0,41$ idi. Sekizinci kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,005$). Senaryo 2’de dokuzuncu kompresyon derinliği ortalaması $4,98 \pm 0,35$, erkeklerin ortalaması $5,12 \pm 0,21$, kadınların $4,87 \pm 0,4$ idi. Dokuzuncu kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,007$). Senaryo 2’de onuncu kompresyon derinliği sayısı ortalaması $4,77 \pm 0,43$, erkeklerin ortalaması $4,93 \pm 0,43$, kadınların $4,64 \pm 0,4$ idi. Onuncu kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,012$).

Tablo 4.11. Senaryo 2’de gönüllülerin kompresyon derinliği (KD) dağılımları

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-----------------|-----------------|--------|---------|----------|
| S2_1.KD | $5,39 \pm 0,53$ | 5,23 | 4,58 | 6,97 |
| S2_2.KD | $5,22 \pm 0,49$ | 5,19 | 4,2 | 6,41 |
| S2_3.KD | $5,28 \pm 0,54$ | 5,13 | 4,04 | 6,36 |
| S2_4.KD | $5,19 \pm 0,51$ | 5,15 | 4,18 | 6,3 |
| S2_5.KD | $5,1 \pm 0,45$ | 5,12 | 4,13 | 5,88 |
| S2_6.KD | $5,08 \pm 0,3$ | 5,21 | 4,21 | 5,43 |
| S2_7.KD | $5,05 \pm 0,4$ | 5,13 | 4,02 | 6,1 |
| S2_8.KD | $5,01 \pm 0,37$ | 5,13 | 3,87 | 5,47 |
| S2_9.KD | $4,98 \pm 0,35$ | 5,12 | 4,02 | 5,38 |
| S2_10.KD | $4,77 \pm 0,43$ | 4,84 | 4,02 | 5,38 |

Senaryo 1’de total kompresyon derinliği ortalaması $4,73\pm0,67$, erkeklerin ortalaması $4,88\pm0,66$, kadınların $4,6\pm0,65$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,004$).

Senaryo 2’de total kompresyon derinliği ortalaması $5,11\pm0,47$, erkeklerin ortalaması $5,28\pm0,45$, kadınların $4,97\pm0,44$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p<0,001$) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Senaryo 1 ve Senaryo 2’de total kompresyon derinliği dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|-------------------------------|-----------------|--------|------|------|-------------|--------|
| S1.Total KD (n=280) | 4,73 \pm 0,67 | 4,79 | 3,04 | 6,87 | (4,65-4,81) | <0,001 |
| S2.Total KD (n=560) | 5,11 \pm 0,47 | 5,13 | 3,87 | 6,97 | (5,07-5,15) | |

Tüm gönüllülerin Senaryo 2’de 1 dakikalık kompresyonda toplam yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) Tablo 4.13.’te özetlenmiştir. Senaryo 2’de birinci yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,1\pm2,09$, erkeklerin ortalaması $3,8\pm2,2$, kadınların $4,34\pm2$ idi. Birinci yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,345$). Senaryo 2’de ikinci yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,71\pm2,2$, erkeklerin ortalaması $4,43\pm2,66$, kadınların $4,93\pm1,76$ idi. İkinci yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,397$). Senaryo 2’de üçüncü yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $6,23\pm2,86$, erkeklerin ortalaması $5,88\pm3,2$, kadınların $6,51\pm2,58$ idi. Üçüncü yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,418$). Senaryo 2’de dördüncü yüzeyel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $6,35\pm2,72$, erkeklerin ortalaması $5,95\pm2,93$, kadınların $6,67\pm2,54$ idi. Dördüncü yüzeyel kompresyon

derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,33$). Senaryo 2’de beşinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $7,66\pm 3,11$, erkeklerin ortalaması $7,46\pm 3,53$, kadınların $7,83\pm 2,77$ idi. Beşinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,665$). Senaryo 2’de altıncı yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $8,91\pm 3,13$, erkeklerin ortalaması $8,58\pm 3,73$, kadınların $9,17\pm 2,6$ idi. Altıncı yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,487$). Senaryo 2’de yedinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $10,68\pm 2,87$, erkeklerin ortalaması $10,65\pm 2,25$, kadınların $10,7\pm 2,25$ idi. Yedinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,956$). Senaryo 2’de sekizinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $11,65\pm 2,85$, erkeklerin ortalaması $11,82\pm 2,96$, kadınların $11,51\pm 2,79$ idi. Sekizinci yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,697$). Senaryo 2’de dokuzuncu yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $13,34\pm 3,28$, erkeklerin ortalaması $13,25\pm 3,22$, kadınların $13,41\pm 3,38$ idi. Dokuzuncu yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,851$). Senaryo 2’de onuncu yzeyel kompresyon derinliği yzdesi ortalaması $15,5\pm 4,43$, erkeklerin ortalaması $14,42\pm 4,41$, kadınların $16,37\pm 4,31$ idi. Onuncu yzeyel kompresyon derinliği yzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,101$).

Tablo 4.13. Senaryo 2’de gönüllülerin yzeyel kompresyon derinliği yzdesi (YKD%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-------------|------------------|--------|---------|----------|
| S2_1. YKD% | 4,1 \pm 2,09 | 3,64 | 0,69 | 12,22 |
| S2_2. YKD% | 4,71 \pm 2,2 | 4,33 | 1,43 | 15,73 |
| S2_3. YKD% | 6,23 \pm 2,86 | 5,85 | 2,26 | 18,18 |
| S2_4. YKD% | 6,35 \pm 2,72 | 6,11 | 2,33 | 16,85 |
| S2_5. YKD% | 7,66 \pm 3,11 | 7,56 | 2,75 | 19,72 |
| S2_6. YKD% | 8,91 \pm 3,13 | 8,15 | 4,1 | 20,69 |
| S2_7. YKD% | 10,68 \pm 2,87 | 10,56 | 6,03 | 20,99 |
| S2_8. YKD% | 11,65 \pm 2,85 | 11,77 | 5,74 | 16,83 |
| S2_9. YKD% | 13,34 \pm 3,28 | 13,16 | 7,38 | 19,63 |
| S2_10. YKD% | 15,5 \pm 4,43 | 15,89 | 3,77 | 23,29 |

Tüm gönüllülerin Senaryo 1’de 2 dakikalık kompresyonda toplam yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) Tablo 4.14.’te özetlenmiştir. Senaryo 1’de birinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $7,05 \pm 2,59$, erkeklerin ortalaması $6,85 \pm 2,83$, kadınların $7,21 \pm 2,41$ idi. Birinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,609$). Senaryo 1’de ikinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $8,91 \pm 2,84$, erkeklerin ortalaması $8,83 \pm 3,41$, kadınların $8,97 \pm 2,35$ idi. İkinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,851$). Senaryo 1’de üçüncü yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $12,25 \pm 3,69$, erkeklerin ortalaması $11,24 \pm 3,22$, kadınların $13,07 \pm 3,89$ idi. Üçüncü yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,065$). Senaryo 1’de dördüncü yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $12,54 \pm 3,75$, erkeklerin ortalaması $11,66 \pm 3,59$, kadınların $13,26 \pm 3,77$ idi. Dördüncü yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,112$). Senaryo 1’de beşinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $18,05 \pm 4,11$, erkeklerin ortalaması $17,23 \pm 4,32$, kadınların $18,7 \pm 3,87$ idi. Beşinci yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,184$).

Tablo 4.14. Senaryo 1’de toplam yüzeysel kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-------------------|------------------|--------|---------|----------|
| S1_1. YKD% | $7,05 \pm 2,59$ | 6,48 | 2,5 | 16,5 |
| S1_2. YKD% | $8,91 \pm 2,84$ | 8,64 | 4,8 | 22,22 |
| S1_3. YKD% | $12,25 \pm 3,69$ | 12,04 | 6,61 | 25 |
| S1_4. YKD% | $12,54 \pm 3,75$ | 12,25 | 6,72 | 24,71 |
| S1_5. YKD% | $18,05 \pm 4,11$ | 17,91 | 10,09 | 31,11 |

Senaryo 1’de total yüzeysel kompresyon derinliği yüzde ortalaması $11,76 \pm 5,09$, erkeklerin ortalaması $11,16 \pm 4,93$, kadınların $12,24 \pm 5,18$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,077$).

Senaryo 2’de kompresyon derinliği yüzde ortalaması $8,91 \pm 4,68$, erkeklerin ortalaması $8,62 \pm 4,81$, kadınların $9,15 \pm 4,58$ idi. Total kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,558$).

Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$) (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Tüm gönüllülerde senaryo 1 ve senaryo 2’de toplam kompresyon derinliği

| | Mean \pm SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|----------------------------------|------------------|--------|------|-------|---------------|--------|
| S1.Total YKD% (n=280) | $11,76 \pm 5,09$ | 10,46 | 2,5 | 31,11 | (11,16-12,36) | <0,001 |
| S2.Total YKD% (n=560) | $8,91 \pm 4,68$ | 8,01 | 0,69 | 23,29 | (8,52-9,3) | |

Tüm gönüllülerin Senaryo 2’de 1 dakikalık kompresyonda toplam derin kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) Tablo 4.16.’da özetlenmiştir. Senaryo 2’de birinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $6,06 \pm 2,1$, erkeklerin ortalaması $6,23 \pm 2,21$, kadınların $5,92 \pm 2,93$ idi. Birinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,584$). Senaryo 2’de ikinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,99 \pm 1,69$, erkeklerin ortalaması $4,96 \pm 1,63$, kadınların $5,02 \pm 1,75$ idi. İkinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,891$). Senaryo 2’de üçüncü derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,56 \pm 1,79$, erkeklerin ortalaması $4,24 \pm 1,78$, kadınların $4,81 \pm 1,78$ idi. Üçüncü derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,240$). Senaryo 2’de dördüncü derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,98 \pm 1,8$, erkeklerin ortalaması $4,97 \pm 1,54$, kadınların $4,99 \pm 2,02$ idi. Dördüncü derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,968$). Senaryo 2’de beşinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,53 \pm 1,78$, erkeklerin ortalaması $4,48 \pm 1,49$, kadınların $4,56 \pm 2,01$ idi. Beşinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,862$). Senaryo 2’de altıncı derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,65 \pm 1,4$, erkeklerin ortalaması $4,74 \pm 1,5$,

kadınların $4,58 \pm 1,34$ idi. Altıncı derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,668$). Senaryo 2’de yedinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $3,48 \pm 1,19$, erkeklerin ortalaması $3,61 \pm 1,27$, kadınların $3,37 \pm 1,13$ idi. Yedinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,467$). Senaryo 2’de sekizinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $3,31 \pm 0,96$, erkeklerin ortalaması $3,24 \pm 1,04$, kadınların $3,37 \pm 0,91$ idi. Sekizinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,614$). Senaryo 2’de dokuzuncu derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $2,88 \pm 0,84$, erkeklerin ortalaması $3,1 \pm 0,97$, kadınların $2,71 \pm 0,68$ idi. Dokuzuncu derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,082$). Senaryo 2’de onuncu derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $2,22 \pm 0,82$, erkeklerin ortalaması $2,38 \pm 0,76$, kadınların $2,1 \pm 0,86$ idi. Onuncu derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,185$).

Tablo 4.16. Senaryo 2’de toplam derin kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|--------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| S2_1. DKD% | $6,06 \pm 2,1$ | 5,98 | 1,56 | 10,92 |
| S2_2. DKD% | $4,99 \pm 1,69$ | 4,87 | 1,68 | 9,02 |
| S2_3. DKD% | $4,56 \pm 1,79$ | 4,15 | 1,55 | 9,65 |
| S2_4. DKD% | $4,98 \pm 1,8$ | 4,55 | 1,69 | 8,93 |
| S2_5. DKD% | $4,53 \pm 1,78$ | 4,41 | 1,68 | 8,93 |
| S2_6. DKD% | $4,65 \pm 1,4$ | 4,57 | 2,3 | 7,69 |
| S2_7. DKD% | $3,48 \pm 1,19$ | 3,38 | 1,64 | 6,25 |
| S2_8. DKD% | $3,31 \pm 0,96$ | 3,52 | 1,64 | 6,25 |
| S2_9. DKD% | $2,88 \pm 0,84$ | 2,82 | 1,67 | 4,85 |
| S2_10. DKD% | $2,22 \pm 0,82$ | 1,94 | 0,9 | 3,96 |

Tüm gönüllülerin Senaryo 1’de 2 dakikalık kompresyonda toplam derin kompresyon derinliği yüzdesi (YKD%) Tablo 4.17.’de özetlenmiştir. Senaryo 1’de birinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,67 \pm 1,79$, erkeklerin ortalaması $4,76 \pm 1,68$, kadınların $4,6 \pm 1,89$ idi. Birinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,733$). Senaryo 1’de ikinci derin

kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $4,28 \pm 1,11$, erkeklerin ortalaması $4,41 \pm 1,2$, kadınların $4,18 \pm 1,04$ idi. İkinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,439$). Senaryo 1’de üçüncü derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $3,54 \pm 1,02$, erkeklerin ortalaması $3,63 \pm 1,03$, kadınların $3,46 \pm 1,02$ idi. Üçüncü derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,541$). Senaryo 1’de dördüncü derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $3,21 \pm 0,91$, erkeklerin ortalaması $3,01 \pm 1,1$, kadınların $3,37 \pm 0,69$ idi. Dördüncü derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,132$). Senaryo 1’de beşinci derin kompresyon derinliği yüzdesi ortalaması $2,69 \pm 0,9$, erkeklerin ortalaması $3,02 \pm 1,15$, kadınların $2,43 \pm 0,54$ idi. Beşinci derin kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,015$).

Tablo 4.17. Senaryo 1’de toplam derin kompresyon derinliği yüzdesi (DKD%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Minimum | Maksimum |
|-------------------|-----------------|--------|---------|----------|
| S1_1. DKD% | $4,67 \pm 1,79$ | 4,58 | 1,61 | 10,19 |
| S1_2. DKD% | $4,28 \pm 1,11$ | 4,11 | 2,47 | 6,72 |
| S1_3. DKD% | $3,54 \pm 1,02$ | 3,31 | 1,89 | 6,06 |
| S1_4. DKD% | $3,21 \pm 0,91$ | 3 | 1,69 | 6,06 |
| S1_5. DKD% | $2,69 \pm 0,9$ | 2,75 | 0,94 | 5,32 |

Senaryo 1 de total derin kompresyon derinliği yüzde ortalaması $3,68 \pm 1,38$, erkeklerin ortalaması $3,77 \pm 1,43$, kadınların $3,61 \pm 1,35$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,346$).

Senaryo 2 de kompresyon derinliği yüzde ortalaması $4,16 \pm 1,85$, erkeklerin ortalaması $4,2 \pm 1,8$, kadınların $4,14 \pm 1,89$ idi. Total kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,737$).

Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,003$) (Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Tüm gönüllülerde Senaryo 1 ve Senaryo 2’de toplam kompresyon derinliği dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|---------------------------------|-----------------|--------|------|-------|-------------|-------|
| S1.Total YKD% (n=280) | 3,68 \pm 1,38 | 3,52 | 0,94 | 10,19 | (3,52-3,84) | 0,003 |
| S2.Total YKD% (n=560) | 4,16 \pm 1,85 | 3,7 | 0,9 | 10,92 | (4,01-4,32) | |

Gönüllülerin total BHKS incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon sayısı ortalaması 87,7 \pm 12,22, 1 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon sayısı ortalaması 96,67 \pm 11,51 idi. 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda total hedef kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu (p<0,001). Total BHKS% incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda BHKS% ortalaması 84,26 \pm 4,7, 1 dakikalık resüsitasyonda BHKS ortalaması 87,02 \pm 4,18 idi. 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda total hedef kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu(p<0,001) (Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Tüm gönüllülerin başarılı hedef kompresyon sayısı ortalaması (BHKS) ve total hedef kompresyon başarı yüzdeleri (BHKS%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|----------------------------------|-------------------|--------|-------|-------|---------------|--------|
| S1.Total BHKS (n=280) | 87,7 \pm 12,22 | 88 | 50 | 121 | (86,27-89,14) | <0,001 |
| S2.Total BHKS (n=560) | 96,67 \pm 11,51 | 97 | 55 | 139 | (95,72-97,63) | |
| S1.Total BHKS% (n=280) | 84,26 \pm 4,7 | 85 | 66,67 | 93,8 | (83,71-84,82) | <0,001 |
| S2.Total BHKS% (n=280) | 87,02 \pm 4,18 | 87,7 | 75,34 | 96,88 | (86,67-87,37) | |

Gönüllülerin total başarılı hedef kompresyon derinliği sayıları (BHKDS) incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması \pm 12,22, 1 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması 96,67 \pm 11,51 idi. 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda total hedef kompresyon derinliği sayısında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu(p<0,001). Total BHKS% incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon sayı yüzdeleri ortalaması 84,26 \pm 4,7, 1 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon sayısı ortalaması 87,02 \pm 4,18 idi. 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda total hedef

kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p<0,001$) (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Tüm gönüllülerin başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması (BHKDS) ve Total başarılı hedef kompresyon sayı yüzdeleri (BHKDS%) dağılımı

| | Mean \pm SD | Median | Min. | Max | %95 GA | p |
|-----------------------------------|------------------|--------|-------|-------|---------------|--------|
| S1.Total BHKDS (n=280) | 4,73 \pm 0,67 | 4,79 | 3,04 | 6,87 | (4,65-4,81) | <0,001 |
| S2.Total BHKDS (n=560) | 5,11 \pm 0,47 | 5,13 | 3,87 | 6,97 | (5,07-5,15) | |
| S1.Total BHKDS% (n=280) | 84,56 \pm 4,66 | 85,32 | 66,67 | 93,80 | (84,01-85,11) | <0,001 |
| S2.Total BHKDS% (n=280) | 87,07 \pm 4,23 | 87,76 | 75,34 | 96,88 | (86,72-87,43) | |

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın ana sonuçları incelendiğinde 1 dakikalık ve 2 dakikalık kompresyonlarda vital bulgularda tansiyonda resüsitasyon sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmayan artış, nabız değerlerinde artış ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemlendi. Gönüllülerin VAS'a göre resüsitasyon zorluk dereceleri karşılaştırıldığında VAS'a göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,092$). Gönüllülerin Borg skalasına göre resüsitasyon yorgunluk dereceleri karşılaştırıldığında Borg skalasına göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,225$). Gönüllülerin %53,6'sı 1 dakikalık kompresyonun daha az yorgunluğa ve daha etkin resüsitasyon sonucuna vardığını düşünmektedir. Gönüllülerin 2 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut iken ($p=0,041$), 1 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişiminde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,337$). 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon sayıları kompresyon derinliği ve başarılı kompresyon yüzdesinde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu. 2 dakikalık resüsitasyonda kadınlarda erkeklere kıyasla daha fazla başarısız kompresyon gözlenmiştir.

Kardiyopulmoner resüsitasyonda fiziksel efor ile birlikte uygulayıcılarda vital bulgularda değişikliğe yol açabilmektedir. Çalışmamızda Senaryo 1'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p=0,023$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,699$). Senaryo 2'de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,127$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,789$). Mathew ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1 ve 2 dakikalık göğüs kompresyonu ile olan senaryoda 1 dakikalık kompresyon öncesinde sistolik tansiyonda $121,5 \pm 18,8$, kompresyon sonrasında $122,3 \pm 17,6$, 2 dakikalık kompresyon öncesinde $124,4 \pm 17,7$, kompresyon sonrasında $125,5 \pm 17,1$, senaryoda 1 dakikalık kompresyon öncesinde diastolik tansiyonda $71,3 \pm 11,2$, kompresyon sonrasında $67,5$

$\pm 10,4$, 2 dakikalık kompresyon öncesinde $73,9 \pm 14,5$, kompresyon sonrasında $68,7 \pm 13,9$ idi. Mevcut sonuçlarda literatüre uyumlu olarak her iki senaryoda kompresyon öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında sistolik tansiyonda ve diastolik tansiyonda istatistiksel olarak anlamlı olmayan düşüş tespit edildi. Nabız değişimleri incelendiğinde Mathew ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada her iki senaryoda öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında 1 dakikalık resüsitasyonda öncesinde kalp hızı ortalaması $84,4 \pm 14,1$ sonrasında $102,4 \pm 16,6$, 2 dakikalık resüsitasyonda öncesinde $86,3 \pm 12,5$, sonrasında $102,5 \pm 16,8$ idi (Mathew ve ark., 2024). Bizim çalışmamızda literatüre benzer olarak her iki senaryoda da öncesi ve sonrasında nabız değişiminde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p < 0,001$). Mevcut bu nabız değişiminde her iki senaryoda uygulayıcılarda nabız atım dakikasında artış meydana gelmiş olup bu durumun fiziksel yorgunluk, efora bağlı sempatik sistem aktivasyonuna bağlı olduğunu düşünmekteyiz. Vücut oksijen saturasyonunda Mathew ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada her iki senaryoda öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut değilken bizim çalışmamızda her iki senaryoda resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonlarında tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p = 0,019$, $p = 0,04$) (Mathew ve ark., 2024). Mevcut bu farkın uygulayıcıların kişisel koruyucu ekipman kullanımına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda Gönüllülerin Borg skalaya göre resüsitasyon yorgunluk dereceleri karşılaştırıldığında 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında Borg skala ortalaması $14,5 \pm 2,61$, 1 dakikalık resüsitasyonda ise $13,89 \pm 2,65$ idi. Borg skalasına göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p = 0,225$). Mathew ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Modifiye Borg skalasında resüsitasyon öncesi ve sonrasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p < 0,001$) (Mathew ve ark., 2024). Lopes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer şekilde KKE kullanımına bağlı Borg yorgunluk düzeyinde anlamlı artış mevcuttu (Lopes ve ark., 2022).

Kişisel koruyucu ekipman kullanımında uygulayıcılarda yorgunluk düzeyinin arttığını gösteren literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. 6 çalışmadan 5'inde KKE grubunda yorgunlukta artış olduğunu gösterdi. KKE giyen kurtarıcılar daha belirgin bir yorgunluğa sahip olabilir (Lopes ve ark., 2022).

Bu sonuçlar ışığında yapılan çalışmada Cekmen ve arkadaşları KPR sikluslarının kısaltılmasının yorgunluk düzeyini azaltmada önemli olduğunu göstermektedir (Cekmen ve ark., 2022). Gianotto-Oliveira ve arkadaşları aynı şekilde 1 dakikalık sikluslarda VAS yorgunluk düzeyinde de azalma olduğunu tanımlamışlardır (Gianotto-Oliveira ve ark., 2015).

Heidenreich ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, 2 dakikalık grupla karşılaştırıldığında 1 dakikalık göğüs kompresyonu grubu arasında 8 dakika sonra anlamlı derecede daha yüksek ortalama kompresyon derinliği ve daha düşük kurtarıcı yorgunluğu ve solunum hızı buldu (Heidenreich ve ark., 2006). Bir başka çalışmada 1 dakikalık alternatif kompresyon performansının, 2 dakikalık kompresyon döngüsüyle karşılaştırıldığında daha fazla sayıda yeterli kompresyon sağladığını ve kurtarıcının daha az yorulduğunu buldu. Gerçek hayattaki durumlarda, kurtarıcıların KPR kalitesini artırmak ve yorgunluklarını azaltmak için rollerini her dakika değiştirmeyi düşünmelerini öneriyoruz (Maria ve ark., 2024).

Çalışmamızda literatür ile benzer şekilde gönüllülerin VAS'a göre resüsitasyon zorluk dereceleri karşılaştırıldığında 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında VAS skoru ortalaması $64 \pm 15,08$, 1 dakikalık resüsitasyonda ise $58,34 \pm 19,81$ idi. VAS skoruna göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,092$).

Yakın kızılötesi ışığın, daha yüksek doku şeffaflığı nedeniyle dokulara daha derin nüfuz ettiğini ve doku içindeki ışığı emen moleküllerin konsantrasyonlarındaki değişikliklerin gerçek zamanlı olarak izlenmesine olanak sağladığını belirtilmiştir. Hemoglobin kromoforlarının sitokrom c oksidazdan daha yüksek konsantrasyonlarda mevcut olduğu göz önüne alındığında, çok sayıda çalışma oksijenli, oksijensizleştirilmiş ve toplam hemoglobin düzeylerini ölçmek için NIRS kullanımına odaklanmıştır (Scholkmann ve ark., 2014). Beyin içindeki yakın kızılötesi spektral bölgedeki (600-900 nm) ışığın fiziği göz önüne alındığında, doku emilimi temel olarak oksijenli ve indirgenmiş hemoglobin seviyelerine göre belirlenir ve su, lipitler ve sitokrom c oksidazın daha küçük katkıları vardır. Literatürde rSO₂ ölçümü ile yorgunluk düzeyinin ölçüldüğü çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda

gönüllerin farklı senaryoda rSO₂ dağılımları incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyon öncesinde ve 1 dakikalık resüsitasyon öncesinde rSO₂ düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,825$). 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında ve 1 dakikalık resüsitasyon sonrasında rSO₂ düzeyleri arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,151$). Gönüllülerin 2 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut iken ($p=0,041$), 1 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişiminde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,337$). Mevcut bu durum uygulayıcıların 1 dakikalık resüsitasyonda 2 dakikalık resüsitasyona kıyasla daha az yorulduğunu göstermektedir. Göğüs kompresyonlarının uygulanması fiziksel olarak yorucudur. İki çalışma, KKE giyen gruplarda daha fazla yorgunluk bildiren bir meta-analiz içermektedir. KPR çiftler halinde uygulanmış ve göğüs kompresyonlarını yapan kişi her 2 dakikada bir değiştirilmiştir (Hacımustafaoğlu ve ark., 2021; Serin ve Caglar, 2021)). Her iki çalışmada da KKE ile KPR kalitesinin daha kötü olduğu bildirilmesine rağmen, meta-analizin genel sonuçları KPR kalitesi üzerinde herhangi bir etki göstermemektedir. Ayrıca, KKE'nin hasta sonuçları üzerindeki etkisini inceleyen klinik çalışmalar da eksiktir. Bazı yazarlar, kurtarıcıyı her 1 dakikada bir değiştirerek, KKE giyerken KPR döngülerini kısaltma seçeneğini önermiştir (Cekman ve ark., 2022). Bununla birlikte, uluslararası önerilerde bu değişikliği destekleyecek bir kanıt bulunmamaktadır. KKE'nin KPR kalitesini etkilediğine dair bir kanıt bulunamamıştır ve daha kısa bir KPR döngüsünün de müdahale süresini artırdığına dair bir kanıt bulunulamamıştır (Malysz ve ark., 2020).

Kardiyopulmoner arrest için yapılan KPR sırasında göğüs kompresyonlarının kalitesi kısa süre içinde belirgin şekilde azalır ve bu da sonucu olumsuz etkiler (Heidenreich ve ark., 2006). Çalışmamızda Senaryo 1 de total kompresyon sayısı ortalaması $99,75 \pm 8,85$, erkeklerin ortalaması $104,5 \pm 8,88$, kadınların $103,1 \pm 9,87$ idi. Total kompresyon sayısında cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,260$). Senaryo 2 de total kompresyon sayısı ortalaması $110,84 \pm 9,62$, erkeklerin ortalaması $113,75 \pm 10,3$, kadınların $108,5 \pm 8,33$ idi. Total kompresyon sayısında cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p < 0,001$). Senaryoya göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon sayıları

arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p<0,001$). Yapılan başka çalışmada elde edilen veriler, iki özel göğüs kompresyon sağlayıcısı ile 8 dakikalık bir senaryoda her dakika dönüşümlü kurtarıcılar ile her 2 dakikada bir dönüşümlü kurtarıcılar karşılaştırıldığında etkili göğüs kompresyonlarının sayısında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Mantıklı bir açıklama, 2 dakikalık senaryoda her bloğun ikinci dakikasında yorgunluk nedeniyle kaybedilen etkili kompresyon sayısının, 1 dakikalık senaryodaki geçişin pratikliği nedeniyle kaybedilen etkili kompresyonlarla yaklaşık olarak dengelenmesi olabilir (Manders ve Geijsel, 2009). Kılıç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 1 dakikalık ve 2 dakikalık senaryolarda dakika başına ortalama göğüs kompresyon sayısı sırasıyla 125 ± 18 (%95; güven aralığı: 119–131) ve 125 ± 59 (%95; güven aralığı: 120–131) idi. Her iki resüsitasyonda gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark tespit edilmedi ($p=0,97$) (Kılıç ve ark., 2018). Bir başka ileriye dönük çapraz geçişli çalışmada KPR kalitesi 1 dakikalık ve 2 dakikalık gruplarda karşılaştırıldı. Ortalama, dakika başına sayısı 121'e karşı 124 idi (Gianotto-Oliveirave ark., 2015).

Kompresyon oranı her iki çalışma kolunda da benzerdi. Ancak kurtarıcılar 2 dakikalık aralıklarla rotasyon yaptığında önerilen dakikada 120 kompresyon sınırını daha sık aştı, ancak bu fark istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır (Mathew ve ark., 2024).

Pandemi öncesi dönemde yapılan birkaç çalışma (kurtarıcıların KKE veya N95 maskeleri kullanmadığı), etkili göğüs kompresyonlarının sayısının 1 dakikalık ve 2 dakikalık kurtarıcı rotasyonlarıyla benzer olduğunu bildirmiştir (Manders ve Geijsel, 2009; Pechaksorn ve Vattanavanit, 2020). 2 dakikalık rotasyonlar sırasında kurtarıcının yorulması nedeniyle kaybedilen kompresyonların, 1 dakikalık rotasyonlar sırasında kurtarıcının daha sık değişmesi nedeniyle kaybedilen kompresyonlarla bir şekilde dengeleneceği düşüncesine dayanarak 2 dakikalık rotasyonları tercih ettiklerini gösteren yayınlar mevcuttur (Manders ve Geijsel, 2009). Bulgularımız N95 maskeleri taktıklarında kurtarıcının daha sık rotasyonunu desteklese de, bunun göğüs kompresyonunda kesintilere yol açabileceği ve potansiyel olarak spontan dolaşımın geri dönüşünü tehlikeye atabileceği tartışılabilir.

Yapılan bir çalışmada benzer şekilde, kurtarıcıların 2 dakikalık aralıklarla rotasyon yaptığında önerilen dakikada 120 kompresyon üst sınırını sıklıkla aştığı gözlemlenmişler, ancak genel kompresyon hızı 1 dakikalık ve 2 dakikalık rotasyonlarla benzer olarak bulmuşlardır. Daha yüksek kompresyon hızı, ventriküler dolum süresini azaltabileceğinden kompresyonların etkinliğini olumsuz etkileyebilir. 1 dakikalık kurtarıcı rotasyonu ile göğüs kompresyon hızı önerilen 100-120/dk aralığında iyi bir şekilde tutulmuştur (Mathew ve ark., 2024). Manders ve Geijsel'in yaptığı başka bir çapraz çalışmada 8 dakikalık senaryo boyunca 1 dakikalık ve 2 dakikalık grupları karşılaştırılmıştır. 1 dakikalık gruptaki ortalama etkili göğüs kompresyon sayısı 2 dakikalık grupta 597,6'ya karşı 573,4 olup etkili göğüs kompresyonlarının sayısında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Manders ve Geijsel, 2009).

Çalışmamızın ana sonuçlarından 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda kompresyon derinliğini karşılaştırıldığında; Senaryo 1 de total kompresyon derinliği ortalaması $4,73 \pm 0,67$, erkeklerin ortalaması $4,88 \pm 0,66$, kadınların $4,6 \pm 0,65$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,004$). Senaryo 2 de total kompresyon derinliği ortalaması $5,11 \pm 0,47$, erkeklerin ortalaması $5,28 \pm 0,45$, kadınların $4,97 \pm 0,44$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Literatürde 1 dakikalık ile 2 dakikalık resüsitasyonda kompresyon derinliğinin ölçüldüğü birçok çalışma bulunmaktadır. Kılıç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çalışmamıza benzer olarak 1 dakikalık senaryoda ortalama göğüs kompresyon derinliği $47,9 \pm 7,6$ mm, 2 dakikalık senaryoda ise $46,5 \pm 8$ mm idi ($p=0,61$) (Kılıç ve ark., 2018).

Bir başka ileriye dönük çapraz geçişli çalışmada KPR kalitesi 1 dakikalık ve 2 dakikalık gruplarda karşılaştırıldı. Başarılı kompresyon derinliği yüzdesi %76'ya karşı %54, ortalama kompresyon derinliği 53 mm ye karşı 47 mm idi (Gianotto-Oliveirave ark., 2015). Yeterli göğüs kompresyon derinliği yüzdesinin KPR kalitesini ortaya koymada daha doğru bir parametre olduğuna inanıyoruz. Bu çalışmada da yeterli kompresyon derinliği yüzdesi önceki çalışmaya göre anlamlı derecede düşüktü (42,9

± 40 , $39,6 \pm 39$ 'a karşı $76,21 \pm 35$, $54,3 \pm 40$). Ayrıca Gianotto-Oliviera ve ark. diğer benzer çalışmalarda da desteklenmemiştir. Başka bir çalışmada Gianotto-Oliviera ve arkadaşlarının çalışmasının aksine katılımcıların neredeyse yarısı 2 dakikalık senaryoda ortalama ≥ 50 mm kompresyon derinliğine ulaşamamıştır (Sanchez ve ark., 2015). Mathew ve arkadaşlarının (Mathew ve ark., 2024) yaptığı çalışmada 1 dakikalık rotasyonlar sırasında göğüs kompresyonlarının derinliğinin de anlamlı derecede daha iyi olduğunu gözlemlemiştir; çoğu kompresyonun derinliği 50-60 mm aralığındaydı. Karşılaştırmalı olarak, 2 dakikalık kurtarıcı rotasyonunun ikinci dakikasında yetersiz derinlikte (<50 mm) daha fazla kompresyon vardı. Bu çalışmada süre ilerledikçe 2 dakikalık kompresyonda 1 dakikalık kompresyona kıyasla kompresyon derinliğinde daha fazla düşüş tespit edilmiş olup bu sonuçlar çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Özetle, mankenler üzerinde KPR uygulayan N95 maskeleri takan tıp öğrencilerinin katıldığı bu klinik öncesi çalışma, bir dakikalık kurtarıcı rotasyonlarının iki dakikalık rotasyonlardan daha üstün olduğunu bulmuştur. Bunun nedeni muhtemelen bir dakikalık rotasyonlarla kurtarıcının yorgunluğunun azalmasıdır. Kurtarıcı yorgunluğunun azaltılması, hem KPR uygulanan mağdurlar hem de KPR uygulayan kurtarıcılar için potansiyel olarak faydalıdır. Ancak istatistiksel olarak anlamlı sonuçlarımızın klinik anlamının dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin, her iki grup da önerilen 50-60 mm aralığında derinliklere ulaştığından, kompresyon derinliğindeki istatistiksel olarak anlamlı üstünlüğün klinik önemi çok azdır. Buna karşılık, 1 dakikalık ve 2 dakikalık rotasyonlar arasındaki KPR kalitesindeki genel fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da (muhtemelen çalışma oturumunun tek dakikalarındaki karşılaştırılabilir değerler nedeniyle), dikkatli analiz 1 dakikalık KPR'de daha korunmuş bir KPR kalitesini gösterir. Minimum rotasyon ile KPR klinik açıdan anlamlıdır. Bu nedenle, politika yapıcıların daha sık kurtarıcı rotasyonu lehine mevcut kılavuzları yeniden gözden geçirmeleri için bulgularımız gerçek dünya klinik ortamlarında onaylanmayı garanti etmektedir.

Bir diğer çalışmadan elde edilen veriler, KKE ile KPR uygulandığında, 2 dakikalık standart kurtarıcı değiştirme süresini kullanarak siklusun sonuna kadar etkili kompresyon derinliğini korumanın giderek zorlaştığını göstermektedir. Ancak kurtarıcılar her 1 dakikada bir değiştiğinde KPR'nin ilerleyen dakikalarında kompresyon derinliği değişmez (Tian ve ark., 2021). Yakın zamanda yapılan bir

çapraz çalışma, dört dakikalık bir süre boyunca bir manken modelinde yalnızca göğüs kompresyonu KPR kalite ölçümleri açısından 1 dakikalık ve 2 dakikalık sürekli göğüs kompresyonlarını karşılaştırmış ve yeterli kalp masajı yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulmamıştır. Kompresyon derinliği (%42,9'a karşı %39,6, P = 0,66). Ancak 4 dakikalık kompresyon süresi istatistiksel anlamlılığa ulaşacak kadar uzun olmayabilir (Gianotto-Oliveira ve ark., 2015).

Literatürde 1 dakikalık ile 2 dakikalık resüsitasyonda kompresyon derinliğinin etkinliğinin karşılaştırıldığı fazlaca çalışmalarda yüzeysel kompresyon derinliği ve derin kompresyon derinliğinin karşılaştırıldığı çalışma mevcut değildir. Bu alanda çalışmamız literatürde ilk çalışma olarak yer almaktadır. Senaryo 1 de total yüzeysel kompresyon derinliği yüzde ortalaması $11,76 \pm 5,09$, erkeklerin ortalaması $11,16 \pm 4,93$, kadınların $12,24 \pm 5,18$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,077$). Senaryo 2 de kompresyon derinliği yüzde ortalaması $8,91 \pm 4,68$, erkeklerin ortalaması $8,62 \pm 4,81$, kadınların $9,15 \pm 4,58$ idi. Total kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,558$). Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

Senaryo 1'de total derin kompresyon derinliği yüzde ortalaması $3,68 \pm 1,38$, erkeklerin ortalaması $3,77 \pm 1,43$, kadınların $3,61 \pm 1,35$ idi. Total kompresyon derinliğinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,346$).

Senaryo 2'de kompresyon derinliği yüzde ortalaması $4,16 \pm 1,85$, erkeklerin ortalaması $4,2 \pm 1,8$, kadınların $4,14 \pm 1,89$ idi. Total kompresyon derinliği yüzdesinde cinsiyete göre istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,737$). Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dk resüsitasyon ile 2 dk resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,003$).

Çalışmamızda gönüllülerin total BHKDS incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması $\pm 12,22$, 1 dakikalık resüsitasyonda başarılı hedef kompresyon derinliği sayısı ortalaması $96,67 \pm 11,51$ idi.

1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda total hedef kompresyon derinliği sayısında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p<0,001$) (tablo 4.20.). Total başarılı BHKS% incelendiğinde 2 dakikalık resüsitasyonda BHKS% ortalaması $84,26\pm 4,7$, 1 dakikalık resüsitasyonda BHKS ortalaması $87,02\pm 4,18$ idi. 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda total hedef kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu($p<0,001$). Benzer olarak yapılan çalışmada sırasıyla 2 dakikalık ve 1 dakikalık gruplarda başarılı kompresyon yüzdesi ($21,9 \pm 30$ 'a karşı $28,2 \pm 36$), başarılı gevşeme yüzdesi ($51,6 \pm 37$ 'ye karşı $54,7 \pm 41$), yeterli kompresyon derinliği ($39,6 \pm 39$ 'a karşı $42,9 \pm 40$), başarılı kompresyon derinliği oranı ($24,3 \pm 3,4$) idi. vs $31,9 \pm 3,5$) (Kılıç ve ark., 2018).

Çalışmamızda cinsiyete göre başarılı kompresyon sayıları incelendiğinde 1 dakikalık resüsitasyonda cinsiyete göre anlamlı fark mevcut değil iken 2 dakikalık resüsitasyonda kadınlarda erkeklere oranla başarılı kompresyon oranında istatistiksel olarak anlamlı düşüş mevcuttu. Sanchez ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da benzer olarak erkeklerde kompresyon başarı oranı kadınlara kıyasla daha iyi idi (%84) (Sanchez ve ark., 2015).

Çalışmamızda KKE kullanımı açısından kontrol grubu bulunmamasından dolayı karşılaştırma yapılamamakla birlikte yapılan birçok çalışma KKE kullanımının resüsitasyon kalitesini olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. Sahu ve ark. tarafından yapılan ve KKE'nin KPR kalitesinden önemli ölçüde ödün verdiğini ileri süren önceki bir sistematik incelemede sabit etki modelleri kullanılırken, Cui ve ark. tarafından rastgele etki modellerini kullanan başka bir sistematik incelemede KKE'a göre KPR kalitesinde istatistiksel bir fark olmadığı bildirildi. Bu nedenle sonuçlar dikkatle yorumlanmalı ve klinik ortama genelleştirilemeyebilir (Cui ve Jiang, 2021; Sahu ve ark., 2021).

Göğüs basıları sırasında COVID-19 enfeksiyonunun bulaştığına dair kanıtlar bulunduğundan, doğrulanmış veya şüphelenilen COVID-19 hastalarının resüsitasyonunda görev alan sağlık personeli için KKE kullanılması önerilmiştir (Brown ve Chan, 2020; Mudalige ve ark., 2020). Ancak KKE kullanımının göğüs kompresyonunun kalitesi üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmalar tutarsız sonuçlar

göstermiştir (Tian ve ark., 2021; Chen ve ark., 2016). Bazı simülasyon bazlı randomize kontrollü çalışmalar, KPR sağlayıcıları tarafından KKE kullanımının göğüs kompresyonunun kalitesinin bozulmasıyla ilişkili olduğunu öne sürerken, diğerleri ise göğüs kompresyonunun performansı açısından anlamlı bir fark göstermedi (Tian ve ark., 2021; Chen ve ark., 2016).

Sonuçlar:

1) Senaryo 1 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,023$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,699$). Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında sistolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,127$). Diastolik tansiyonda tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,789$).

2) Senaryo 1 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabızlarında tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$). Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında nabızlarında tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

3) Senaryo 1 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığında tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,350$). Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında vücut sıcaklığında tüm gönüllülerde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,336$).

4) Senaryo 1 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyonları değişiminde tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,019$). Senaryo 2 de resüsitasyon öncesi ve sonrasında oksijen saturasyon değişiminde tüm gönüllülerde anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,004$).

5) Gönüllülerin 2 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark mevcut iken ($p=0,041$), 1 dakikalık resüsitasyonda resüsitasyon öncesi ve sonrasında rSO₂ değişiminde istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,337$).

6) Gönüllülerin Borg skalasına göre resüsitasyon yorgunluk dereceleri karşılaştırıldığında 2 dakikalık resüsitasyon sonrasında Borg skala ortalaması $14,5 \pm 2,61$, 1 dakikalık resüsitasyonda ise $13,89 \pm 2,65$ idi. Borg skalasına göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyon arasında istatistiksel anlamlı fark mevcut değildi ($p=0,225$).

7) Gönüllülerin her iki resüsitasyon modeli göre tercihleri incelendiğinde 26 gönüllünün (%46,4) 2 dakikalık resüsitasyonu tercih ettiği, 30 gönüllünün ise (%53,6) 1 dakikalık resüsitasyonu tercih ettiği gözlemlendi.

8) Senaryoya göre 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon sayıları arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

9) Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

10) Senaryoya göre tüm gönüllülerde 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda toplam kompresyon derinliği arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p=0,003$).

11) 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda total hedef kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

12) 1 dakikalık resüsitasyon ile 2 dakikalık resüsitasyonda total hedef kompresyon başarı yüzdeleri arasında anlamlı istatistiksel fark mevcuttu ($p<0,001$).

6. KAYNAKLAR

Ashoor, H. M., Lillie, E., Zarin, W., Pham, B., Khan, P. A., Nincic, V., Yazdi, F., Ghassemi, M., Ivory, J., Cardoso, R., Perkins, G. D., de Caen, A. R., Tricco, A. C., & ILCOR Basic Life Support Task Force (2017). Effectiveness of different compression-to-ventilation methods for cardiopulmonary resuscitation: *A systematic review. Resuscitation*, 118, 112–125.

Atkins, D. L., Sasson, C., Hsu, A., Aziz, K., Becker, L. B., Berg, R. A., Bhanji, F., Bradley, S. M., Brooks, S. C., Chan, M., Chan, P. S., Cheng, A., Clemency, B. M., de Caen, A., Duff, J. P., Edelson, D. P., Flores, G. E., Fuchs, S., Girotra, S., Hinkson, C., Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With the Guidelines-Resuscitation, Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration With the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, American Society of Anesthesiologists, and the Society of Critical Care Anesthesiologists (2022). 2022 Interim Guidance to Health Care Providers for Basic and Advanced Cardiac Life Support in Adults, Children, and Neonates With Suspected or Confirmed COVID-19: From the Emergency Cardiovascular Care Committee and Get With The Guidelines-Resuscitation Adult and Pediatric Task Forces of the American Heart Association in Collaboration With the American Academy of Pediatrics, American Association for Respiratory Care, the Society of Critical Care Anesthesiologists, and American Society of Anesthesiologists. *Circulation. Cardiovascular quality and outcomes*, 15(4), e008900.

Aufderheide, Tom & Sigurdsson, Gardar & Pirrallo, Ronald & Yannopoulos, Demetris & Mcknite, Scott & Briesen, Chris & Sparks, Christopher & Conrad, Craig & Provo, Terry & Lurie, Keith. (2004). Hyperventilation-Induced Hypotension During Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation*. 109. 1960-5.

Bahr, J., Klingler, H., Panzer, W., Rode, H., & Kettler, D. (1997). Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation*, 35(1), 23–26.

Becker, L. B., & Pepe, P. E. (1993). Ensuring the effectiveness of community-wide emergency cardiac care. *Annals of emergency medicine*, 22(2 Pt 2), 354–365.

Berg, R. A., Hemphill, R., Abella, B. S., Aufderheide, T. P., Cave, D. M., Hazinski, M. F., Lerner, E. B., Rea, T. D., Sayre, M. R., & Swor, R. A. (2010). Part 5: adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 122(18 Suppl 3), S685–S705.

Berg, R. A., Hilwig, R. W., Kern, K. B., & Ewy, G. A. (2000). "Bystander" chest compressions and assisted ventilation independently improve outcome from piglet asphyxial pulseless "cardiac arrest". *Circulation*, 101(14), 1743–1748.

Beşer, A., & Topçu, S. (2013). Sağlık Alanında Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(4), 241-247.

Blom, M. T., Beesems, S. G., Homma, P. C., Zijlstra, J. A., Hulleman, M., van Hoeijen, D. A., Bardai, A., Tijssen, J. G., Tan, H. L., & Koster, R. W. (2014). Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest and use of automated external defibrillators. *Circulation*, 130(21), 1868–1875.

Board on Health Sciences Policy, & Institute of Medicine. (2015). The Use and Effectiveness of Powered Air Purifying Respirators in Health Care: Workshop Summary. *National Academies Press* (US).

Bobrow, B. J., Clark, L. L., Ewy, G. A., Chikani, V., Sanders, A. B., Berg, R. A., Richman, P. B., & Kern, K. B. (2008). Minimally interrupted cardiac resuscitation by emergency medical services for out-of-hospital cardiac arrest. *JAMA*, 299(10), 1158–1165.

Brown, E., & Chan, L. M. (2020). Should chest compressions be considered an aerosol-generating procedure? A literature review in response to recent guidelines on personal protective equipment for patients with suspected COVID-19. *Clinical medicine* (London, England), 20(5), e154–e159.

Callaway, C. W., Soar, J., Aibiki, M., Böttiger, B. W., Brooks, S. C., Deakin, C. D., Donnino, M. W., Drajer, S., Kloeck, W., Morley, P. T., Morrison, L. J., Neumar, R. W., Nicholson, T. C., Nolan, J. P., Okada, K., O'Neil, B. J., Paiva, E. F., Parr, M. J., Wang, T. L., Witt, J., ... Advanced Life Support Chapter Collaborators (2015). Part 4: Advanced Life Support: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation*, 132(16 Suppl 1), S84–S145.

Castle, N., Owen, R., Hann, M., Clark, S., Reeves, D., & Gurney, I. (2009). Impact of chemical, biological, radiation, and nuclear personal protective equipment on the performance of low- and high-dexterity airway and vascular access skills. *Resuscitation*, 80(11), 1290–1295.

Cekmen, B., Bildik, B., Bozan, O., Atis, S. E., Koksall, M., Uzuncu, H. B., & Akilli, N. B. (2022). Chest compression quality during CPR of potential contagious patients wearing personal protection equipment. *The American journal of emergency medicine*, 52, 128–131.

Cha, K. C., Kim, H. J., Shin, H. J., Kim, H., Lee, K. H., & Hwang, S. O. (2013). Hemodynamic effect of external chest compressions at the lower end of the sternum in cardiac arrest patients. *The Journal of emergency medicine*, 44(3), 691–697.

Chamberlain, D., Smith, A., Woollard, M., Colquhoun, M., Handley, A. J., Leaves, S., & Kern, K. B. (2002). Trials of teaching methods in basic life support (3): comparison of simulated CPR performance after first training and at 6 months, with a note on the value of re-training. *Resuscitation*, 53(2), 179–187.

Chen, J., Lu, K. Z., Yi, B., & Chen, Y. (2016). Chest Compression With Personal Protective Equipment During Cardiopulmonary Resuscitation: A Randomized Crossover Simulation Study. *Medicine*, 95(14), e3262.

Coia, J. E., Ritchie, L., Adishes, A., Makison Booth, C., Bradley, C., Bunyan, D., Carson, G., Fry, C., Hoffman, P., Jenkins, D., Phin, N., Taylor, B., Nguyen-Van-Tam, J. S., Zuckerman, M., & Healthcare Infection Society Working Group on Respiratory and Facial Protection (2013). Guidance on the use of respiratory and facial protection equipment. *The Journal of hospital infection*, 85(3), 170–182.

Cui Y, Jiang S. Influence of Personal Protective Equipment on the Quality of Chest Compressions: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Med (Lausanne)*. 2021 Nov 26;8:733724.

Cummins, R. O., Ornato, J. P., Thies, W. H., & Pepe, P. E. (1991). Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*, 83(5), 1832–1847.

Danciu, S. C., Klein, L., Hosseini, M. M., Ibrahim, L., Coyle, B. W., & Kehoe, R. F. (2004). A predictive model for survival after in-hospital cardiopulmonary arrest. *Resuscitation*, 62(1), 35–42.

Deakin, C. D., & Koster, R. W. (2016). Chest compression pauses during defibrillation attempts. *Current opinion in critical care*, 22(3), 206–211.

Eisenberg, M. S., Hallstrom, A., & Bergner, L. (1982). Long-term survival after out-of-hospital cardiac arrest. *The New England journal of medicine*, 306(22), 1340–1343.

Ekşi A, Zoghi M, Certuğ A, (2003). Hastane Oncesi Acil Bakımda EKG ve Aritmi Yonetimi Uygulamaları. Ege Üniversitesi Basım Evi, 1 Baskı, İzmir. Wagner GS, "Marriott'un Pratik Elektrekardiyografisi" 10. Baskı, And Danışmanlık yayınevi, İstanbul,

Eliçabuk H, Serinken M. (2012). Kardiyopulmoner Resüsitasyonda İlaç Kullanımı. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*.;4(2):1-6.

Farquharson, C., & Baguley, K. (2003). Responding to the severe acute respiratory syndrome (SARS) outbreak: lessons learned in a Toronto emergency department. *Journal of emergency nursing*, 29(3), 222–228.

Gaieski, D. F., Band, R. A., Abella, B. S., Neumar, R. W., Fuchs, B. D., Kolansky, D. M., Merchant, R. M., Carr, B. G., Becker, L. B., Maguire, C., Klair, A., Hylton, J., & Goyal, M. (2009). Early goal-directed hemodynamic optimization combined with therapeutic hypothermia in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 80(4), 418–424.

Gao, S., McKay, R. T., Yermakov, M., Kim, J., Reponen, T., He, X., Kimura, K., & Grinshpun, S. A. (2016). Performance of an improperly sized and stretched-out loose-fitting powered air-purifying respirator: Manikin-based study. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 13(3), 169–176.

Gianotto-Oliveira, R., Gianotto-Oliveira, G., Gonzalez, M. M., Quilici, A. P., Andrade, F. P., Vianna, C. B., & Timerman, S. (2015). Quality of continuous chest compressions performed for one or two minutes. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 70(3), 190–195.

H. David, H. Stephen, S. C.Keith, D. Kathleen, M. Juan, (1995). Decay in Quality of Closed-Chest Compressions Over Time, *Annals of Emergency Medicine*, Volume 26, Issue 3, Pages 300-303,

Hacımustafaoğlu, Muhammet & Çağlar, Ahmet & Öztürk, Berkant & Kaçer, İlker & Öztürk, Kemal. (2021). The effect of personal protective equipment on cardiac compression quality. *African Journal of Emergency Medicine*. 11. 385-389.

Hallstrom, A. P., Ornato, J. P., Weisfeldt, M., Travers, A., Christenson, J., McBurnie, M. A., Zalenski, R., Becker, L. B., Schron, E. B., Proschan, M., & Public Access Defibrillation Trial Investigators (2004). Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *The New England journal of medicine*, 351(7), 637–646.

Hallstrom, A., Cobb, L., Johnson, E., & Copass, M. (2000). Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *The New England journal of medicine*, 342(21), 1546–1553.

Han, Don-Hee. (2015). Usage of Filtering-facepiece Masks for Healthcare Workers and Importance of Fit Testing. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 25. 245-253.

Handley, A. J., & Handley, J. A. (2004). Performing chest compressions in a confined space. *Resuscitation*, 61(1), 55–61.

Hayashi, C., & Tokura, H. (2004). The effects of two kinds of mask (with or without exhaust valve) on clothing microclimates inside the mask in participants wearing protective clothing for spraying pesticides. *International archives of occupational and environmental health*, 77(1), 73–78.

Heidenreich, J. W., Berg, R. A., Higdon, T. A., Ewy, G. A., Kern, K. B., & Sanders, A. B. (2006). Rescuer fatigue: standard versus continuous chest-compression cardiopulmonary resuscitation. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*, 13(10), 1020–1026.

Heidenreich, J. W., Higdon, T. A., Kern, K. B., Sanders, A. B., Berg, R. A., Niebler, R., Hendrickson, J., & Ewy, G. A. (2004). Single-rescuer cardiopulmonary resuscitation: 'two quick breaths'--an oxymoron. *Resuscitation*, 62(3), 283–289.

Hightower, D., Thomas, S. H., Stone, C. K., Dunn, K., & March, J. A. (1995). Decay in quality of closed-chest compressions over time. *Annals of emergency medicine*, 26(3), 300–303.

Hirschmann, M. T., Hart, A., Henckel, J., Sadoghi, P., Seil, R., & Mouton, C. (2020). COVID-19 coronavirus: recommended personal protective equipment for the

orthopaedic and trauma surgeon. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA, 28(6), 1690–1698.

Jacobs, I., Nadkarni, V., Bahr, J., Berg, R. A., Billi, J. E., Bossaert, L., Cassan, P., Coovadia, A., D'Este, K., Finn, J., Halperin, H., Handley, A., Herlitz, J., Hickey, R., Idris, A., Kloeck, W., Larkin, G. L., Mancini, M. E., Mason, P., Mears, G., ... ILCOR Task Force on Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcomes (2004). Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, *Resuscitation Councils of Southern Africa*). *Circulation*, 110(21), 3385–3397.

Johnson A. T. (1976). The energetics of mask wear. *American Industrial Hygiene Association journal*, 37(8), 479–488.

Johnson A. T. (2016). Respirator masks protect health but impact performance: a review. *Journal of biological engineering*, 10, 4.

Johnson A. T. (2016). Respirator masks protect health but impact performance: a review. *Journal of biological engineering*, 10, 4.

Ju, J. T. J., Boisvert, L. N., & Zuo, Y. Y. (2021). Face masks against COVID-19: Standards, efficacy, testing and decontamination methods. *Advances in colloid and interface science*, 292, 102435.

Kantor J. (2020). Behavioral considerations and impact on personal protective equipment use: Early lessons from the coronavirus (COVID-19) pandemic. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 82(5), 1087–1088.

Karasu, Fatma & Çopur, Ebru. (2020). COVID-19 Vakaları Artarken Salgının Ön Safındaki Bir Yoğun Bakım Hemşiresi: “CEPHEDE DURAN KAHRAMANLAR” OLGU SUNUMU. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2020*.

Kaylor, H. L., Wiencek, C., & Hundt, E. (2022). Targeted Temperature Management: A Program Evaluation. *AACN advanced critical care*, 33(1), 38–52.

Kılıç, D., Göksu, E., Kılıç, T., & Buyurgan, C. S. (2018). Resuscitation quality of rotating chest compression providers at one-minute vs. two-minute intervals: A mannequin study. *The American journal of emergency medicine*, 36(5), 829–833.

Kimblad, H., Marklund, J., Riva, G., Rawshani, A., Lauridsen, K. G., & Djärv, T. (2022). Adult cardiac arrest in the emergency department - A Swedish cohort study. *Resuscitation*, 175, 105–112.

Kitamura, T., Iwami, T., Kawamura, T., Nagao, K., Tanaka, H., Hiraide, A., & Implementation Working Group for All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster

Management Agency (2010). Bystander-initiated rescue breathing for out-of-hospital cardiac arrests of noncardiac origin. *Circulation*, 122(3), 293–299.

Kleinman, M. E., Brennan, E. E., Goldberger, Z. D., Swor, R. A., Terry, M., Bobrow, B. J., Gazmuri, R. J., Travers, A. H., & Rea, T. (2015). Part 5: Adult Basic Life Support and Cardiopulmonary Resuscitation Quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S414–S435.

Larsen, M. P., Eisenberg, M. S., Cummins, R. O., & Hallstrom, A. P. (1993). Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Annals of emergency medicine*, 22(11), 1652–1658.

Lee, H. P., & Wang, deY. (2011). Objective assessment of increase in breathing resistance of N95 respirators on human subjects. *The Annals of occupational hygiene*, 55(8), 917–921.

Lee, S. M., Kang, W. S., Cho, A. R., Kim, T., & Park, J. K. (2018). Psychological impact of the 2015 MERS outbreak on hospital workers and quarantined hemodialysis patients. *Comprehensive psychiatry*, 87, 123–127.

Link, M. S., Berkow, L. C., Kudenchuk, P. J., Halperin, H. R., Hess, E. P., Moitra, V. K., Neumar, R. W., O'Neil, B. J., Paxton, J. H., Silvers, S. M., White, R. D., Yannopoulos, D., & Donnino, M. W. (2015). Part 7: Adult Advanced Cardiovascular Life Support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132(18 Suppl 2), S444–S464.

Liu, Q., Luo, D., Haase, J. E., Guo, Q., Wang, X. Q., Liu, S., Xia, L., Liu, Z., Yang, J., & Yang, B. X. (2020). The experiences of health-care providers during the COVID-19 crisis in China: a qualitative study. *The Lancet. Global health*, 8(6), e790–e798.

Loibner, M., Hagauer, S., Schwantzer, G., Berghold, A., & Zatloukal, K. (2019). Limiting factors for wearing personal protective equipment (PPE) in a health care environment evaluated in a randomised study. *PloS one*, 14(1), e0210775.

Lopes, T. R., Pereira, H. M., & Silva, B. M. (2022). Perceived Exertion: Revisiting the History and Updating the Neurophysiology and the Practical Applications. *International journal of environmental research and public health*, 19(21), 14439.

Malysz, M., Dabrowski, M., Böttiger, B. W., Smereka, J., Kulak, K., Szarpak, A., Jaguszewski, M., Filipiak, K. J., Ladny, J. R., Ruetzler, K., & Szarpak, L. (2020). Resuscitation of the patient with suspected/confirmed COVID-19 when wearing personal protective equipment: A randomized multicenter crossover simulation trial. *Cardiology journal*, 27(5), 497–506.

Manders, S., & Geijsel, F. E. (2009). Alternating providers during continuous chest compressions for cardiac arrest: every minute or every two minutes?. *Resuscitation*, 80(9), 1015–1018.

Mathew, M. J., Kundra, P., & Vinayagam, S. (2024). Chest compression quality comparing 1-min vs 2-min rotation of rescuers wearing N95 masks. *The American journal of emergency medicine*, 76, 75–81

Merchant, R. M., Topjian, A. A., Panchal, A. R., Cheng, A., Aziz, K., Berg, K. M., Lavonas, E. J., Magid, D. J., & Adult Basic and Advanced Life Support, Pediatric Basic and Advanced Life Support, Neonatal Life Support, Resuscitation Education Science, and Systems of Care Writing Groups (2020). Part 1: Executive Summary: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S337–S357.

Monsieurs, K. G., Nolan, J. P., Bossaert, L. L., Greif, R., Maconochie, I. K., Nikolaou, N. I., Perkins, G. D., Soar, J., Truhlář, A., Wyllie, J., Zideman, D. A., & ERC Guidelines 2015 Writing Group (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation*, 95, 1–80.

Mudalige, N. L., Sze, S., Oyefeso, O., Koeckerling, D., Barker, J., & Pan, D. (2020). To PPE or not to PPE? Making sense of conflicting international recommendations for PPE during chest compressions in patients with COVID-19. *Resuscitation*, 156, 146.

Neumar, R. W., Otto, C. W., Link, M. S., Kronick, S. L., Shuster, M., Callaway, C. W., Kudenchuk, P. J., Ornato, J. P., McNally, B., Silvers, S. M., Passman, R. S., White, R. D., Hess, E. P., Tang, W., Davis, D., Sinz, E., & Morrison, L. J. (2010). Part 8: adult advanced cardiovascular life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 122(18 Suppl 3), S729–S767.

Nolan, J. P., Neumar, R. W., Adrie, C., Aibiki, M., Berg, R. A., Böttiger, B. W., Callaway, C., Clark, R. S., Geocadin, R. G., Jauch, E. C., Kern, K. B., Laurent, I., Longstreth, W. T., Merchant, R. M., Morley, P., Morrison, L. J., Nadkarni, V., Peberdy, M. A., Rivers, E. P., Rodriguez-Nunez, A., ... Hoek, T. V. (2008). Post-cardiac arrest syndrome: epidemiology, pathophysiology, treatment, and prognostication. A Scientific Statement from the International Liaison Committee on Resuscitation; the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; the Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; the Council on Clinical Cardiology; the Council on Stroke. *Resuscitation*, 79(3), 350–379.

Ochoa, F. J., Ramalle-Gómara, E., Lisa, V., & Saralegui, I. (1998). The effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions. *Resuscitation*, 37(3), 149–152.

Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castren, M., Handley, A., Kuzovlev, A., Monsieurs, K. G., Raffay, V., Smyth, M., Soar, J., Svavarsdottir, H., & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*, 161, 98–114

Pakdemirli A. (2021) Sağlık Çalışanları İçin Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı. *JGON*.;18(2):834-9.

Pakdemirli, Ahu. (2021). Sağlık Çalışanları İçin Kişisel Koruyucu Ekipman

Kullanımı. *Jinekoloji-Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*. 18.

Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., Donnino, M. W., Drennan, I. R., Hirsch, K. G., Kudenchuk, P. J., Kurz, M. C., Lavonas, E. J., Morley, P. T., O'Neil, B. J., Peberdy, M. A., Rittenberger, J. C., Rodriguez, A. J., Sawyer, K. N., Berg, K. M., & Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group (2020). Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S366–S468.

Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., Donnino, M. W., Drennan, I. R., Hirsch, K. G., Kudenchuk, P. J., Kurz, M. C., Lavonas, E. J., Morley, P. T., O'Neil, B. J., Peberdy, M. A., Rittenberger, J. C., Rodriguez, A. J., Sawyer, K. N., Berg, K. M., & Adult Basic and Advanced Life Support Writing Group (2020). Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2), S366–S468.

Pechaksorn, Nutthapong & Vattanavanit, Veerapong. (2020). CPR Compression Rotation Every One Minute Versus Two Minutes: A Randomized Cross-Over Manikin Study. *Emergency Medicine International*. 2020. 1-6.

Perkins, G. D., Augré, C., Rogers, H., Allan, M., & Thickett, D. R. (2005). CPREzy: an evaluation during simulated cardiac arrest on a hospital bed. *Resuscitation*, 64(1), 103–108.

Pocock, H., Deakin, C. D., Lall, R., Smith, C. M., & Perkins, G. D. (2022). Effectiveness of alternative shock strategies for out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation plus*, 10, 100232.

Prystowsky, E. N., Padanilam, B. J., Joshi, S., & Fogel, R. I. (2012). Ventricular arrhythmias in the absence of structural heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 59(20), 1733–1744.

Rabjohns, J., Quan, T., Boniface, K., & Pourmand, A. (2020). Pseudo-pulseless electrical activity in the emergency department, an evidence based approach. *The American journal of emergency medicine*, 38(2), 371–375.

Rauch, S., van Veelen, M. J., Oberhammer, R., Dal Cappello, T., Roveri, G., Gruber, E., & Strapazzon, G. (2021). Effect of Wearing Personal Protective Equipment (PPE) on CPR Quality in Times of the COVID-19 Pandemic-A Simulation, Randomised Crossover Trial. *Journal of clinical medicine*, 10(8), 1728.

Sahu, A. K., Suresh, S., Mathew, R., Aggarwal, P., & Nayer, J. (2021). Impact of personal protective equipment on the effectiveness of chest compression - A systematic review and meta-analysis. *The American journal of emergency medicine*, 39, 190–196.

- Sánchez, B., Algarte, R., Piacentini, E., Trenado, J., Romay, E., Cerdà, M., Ferrer, R., & Quintana, S. (2015). Low compliance with the 2 minutes of uninterrupted chest compressions recommended in the 2010 International Resuscitation Guidelines. *Journal of critical care*, 30(4), 711–714.
- Sayre, M. R., Berg, R. A., Cave, D. M., Page, R. L., Potts, J., White, R. D., & American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee (2008). Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory for the public from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation*, 117(16), 2162–2167.
- Schade, K., Borzotta, A., & Michaels, A. (2000). Intracranial malposition of nasopharyngeal airway. *The Journal of trauma*, 49(5), 967–968.
- Schmutz, A., Bohn, E., Spaeth, J., & Heinrich, S. (2019). Comprehensive evaluation of manikin-based airway training with second generation supraglottic airway devices. *Therapeutics and clinical risk management*, 15, 367–376.
- Scholkmann, F., Kleiser, S., Metz, A. J., Zimmermann, R., Mata Pavia, J., Wolf, U., & Wolf, M. (2014). A review on continuous wave functional near-infrared spectroscopy and imaging instrumentation. *NeuroImage*, 85 Pt 1, 6–27.
- Schumacher, J., Gray, S. A., & Brinker, A. (2010). Impact of chemical, biological, radiation, and nuclear personal protective equipment on the performance of low- and high-dexterity airway and vascular access skills. *Resuscitation*, 81(3), 363–364.
- Serfozo, N., Ondráček, J., Zíková, N., Lazaridis, M. and Ždímal, V. (2017). Size-Resolved Penetration of Filtering Materials from CE-Marked Filtering Facepiece Respirators. *Aerosol Air Qual. Res.* 17: 1305-1315.
- Serin, S., & Caglar, B. (2021). The Effect of Different Personal Protective Equipment Masks on Health Care Workers' Cardiopulmonary Resuscitation Performance During the Covid-19 Pandemic. *The Journal of emergency medicine*, 60(3), 292–298.
- Silvestri, S., Ralls, G. A., Krauss, B., Thundiyil, J., Rothrock, S. G., Senn, A., Carter, E., & Falk, J. (2005). The effectiveness of out-of-hospital use of continuous end-tidal carbon dioxide monitoring on the rate of unrecognized misplaced intubation within a regional emergency medical services system. *Annals of emergency medicine*, 45(5), 497–503.
- Smith, C. L., Whitelaw, J. L., & Davies, B. (2013). Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks. *Ergonomics*, 56(5), 781–790.
- Soar, J., Becker, L. B., Berg, K. M., Einav, S., Ma, Q., Olasveengen, T. M., Paal, P., & Parr, M. J. A. (2021). Cardiopulmonary resuscitation in special circumstances. *Lancet* (London, England), 398(10307), 1257–1268.

Soar, J., Böttiger, B. W., Carli, P., Couper, K., Deakin, C. D., Djärv, T., Lott, C., Olasveengen, T., Paal, P., Pellis, T., Perkins, G. D., Sandroni, C., & Nolan, J. P. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*, 161, 115–151.

Soar, J., Maconochie, I., Wyckoff, M. H., Olasveengen, T. M., Singletary, E. M., Greif, R., Aickin, R., Bhanji, F., Donnino, M. W., Mancini, M. E., Wyllie, J. P., Zideman, D., Andersen, L. W., Atkins, D. L., Aziz, K., Bendall, J., Berg, K. M., Berry, D. C., Bigham, B. L., Bingham, R., ... Hazinski, M. F. (2019). 2019 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations: Summary From the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation*, 140(24), e826–e880.

Stiell, I. G., Brown, S. P., Nichol, G., Cheskes, S., Vaillancourt, C., Callaway, C. W., Morrison, L. J., Christenson, J., Aufderheide, T. P., Davis, D. P., Free, C., Hostler, D., Stouffer, J. A., Idris, A. H., & Resuscitation Outcomes Consortium Investigators (2014). What is the optimal chest compression depth during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients?. *Circulation*, 130(22), 1962–1970.

Takei, Y., Inaba, H., Yachida, T., Enami, M., Goto, Y., & Ohta, K. (2010). Analysis of reasons for emergency call delays in Japan in relation to location: high incidence of correctable causes and the impact of delays on patient outcomes. *Resuscitation*, 81(11), 1492–1498.

Takei, Y., Nishi, T., Kamikura, T., Tanaka, Y., Wato, Y., Kubo, M., Hashimoto, M., & Inaba, H. (2015). Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests?. *Resuscitation*, 88, 20–27.

Tavan, H., Sahebi, A., & Golitaleb, M. (2018). Comparison of Efficacy in Improving Cardiopulmonary Resuscitation Performance between Video Training and the Standard Method. *The journal of Tehran Heart Center*, 13(3), 155–156.

Tian, Y., Tu, X., Zhou, X., Yu, J., Luo, S., Ma, L., Liu, C., Zhao, Y., & Jin, X. (2021). Wearing a N95 mask increases rescuer's fatigue and decreases chest compression quality in simulated cardiopulmonary resuscitation. *The American journal of emergency medicine*, 44, 434–438.

Tintinalli J.E., & Stapczynski J, & Ma O, & Yealy D.M., & Meckler G.D., & Cline D.M.(Eds.), (2016). Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 8e. McGraw-Hill Education.

Tokuda, Y., Kikuchi, M., Takahashi, O., & Stein, G. H. (2006). Prehospital management of sarin nerve gas terrorism in urban settings: 10 years of progress after the Tokyo subway sarin attack. *Resuscitation*, 68(2), 193–202.

Tong, P. S., Kale, A. S., Ng, K., Loke, A. P., Choolani, M. A., Lim, C. L., Chan, Y. H., Chong, Y. S., Tambyah, P. A., & Yong, E. L. (2015). Respiratory consequences of N95-type Mask usage in pregnant healthcare workers-a controlled clinical study.

Antimicrobial resistance and infection control, 4, 48.

Tseng, Z. H., Olgin, J. E., Vittinghoff, E., Ursell, P. C., Kim, A. S., Sporer, K., Yeh, C., Colburn, B., Clark, N. M., Khan, R., Hart, A. P., & Moffatt, E. (2018). Prospective Countywide Surveillance and Autopsy Characterization of Sudden Cardiac Death: POST SCD Study. *Circulation*, 137(25), 2689–2700.

Tzivoni D, Keren A, Cohen AM, Loebel H, Zahavi I, Chenzbraun A, Stern S. Magnesium therapy for torsades de pointes. *Am J Cardiol*. 1984 ve 10.1016/0002-9149(84)90025-0, 53:528– 530.

Vaillancourt, C., Everson-Stewart, S., Christenson, J., Andrusiek, D., Powell, J., Nichol, G., Cheskes, S., Aufderheide, T. P., Berg, R., Stiell, I. G., & Resuscitation Outcomes Consortium Investigators (2011). The impact of increased chest compression fraction on return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrest patients not in ventricular fibrillation. *Resuscitation*, 82(12), 1501–1507.

Walker W. M. (2008). Dying, sudden cardiac death and resuscitation technology. *International emergency nursing*, 16(2), 119–126.

Warner, K. J., Carlbom, D., Cooke, C. R., Bulger, E. M., Copass, M. K., & Sharar, S. R. (2010). Paramedic training for proficient prehospital endotracheal intubation. *Prehospital emergency care*, 14(1), 103–108.

Wu, C., Zheng, Z., Jiang, L., Gao, Y., Xu, J., Jin, X., Chen, Q., & Zhang, M. (2018). The predictive value of bedside ultrasound to restore spontaneous circulation in patients with pulseless electrical activity: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 13(1), e0191636.

Yannopoulos, D., McKnite, S., Aufderheide, T. P., Sigurdsson, G., Pirrallo, R. G., Benditt, D., & Lurie, K. G. (2005). Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in a porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation*, 64(3), 363–372.

Zijlstra, J. A., Koster, R. W., Blom, M. T., Lippert, F. K., Svensson, L., Herlitz, J., Kramer-Johansen, J., Ringh, M., Rosenqvist, M., Palsgaard Møller, T., Tan, H. L., Beesems, S. G., Hulleman, M., Claesson, A., Folke, F., Olasveengen, T. M., Wissenberg, M., Hansen, C. M., Viereck, S., Hollenberg, J., ... COSTA study group (2018). Different defibrillation strategies in survivors after out-of-hospital cardiac arrest. *Heart (British Cardiac Society)*, 104(23), 1929–1936.

ÖZGEÇMİŞ

| | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Adı | | Soyadı | |
| Doğum Yeri | | Doğum Tarihi | |
| Uyruğu | | Tel | |
| Dr | | | |
| | | | |
| Eğitim Düzeyi | Mezun Olduğu Kurumun Adı | | Mezuniyet Yılı |
| Lisans | | | |
| İş Deneyimi | | | |
| Görevi | Kurum | Süre (Yıl - Yıl) | |
| 1-Pratisyen Hekim | | | |
| 2-Pratisyen Hekim | | | |
| 3-Araştırma Görevlisi | | | |
| | | | |
| Yabancı Dilleri | Okuduğunu Anlama* | Konuşma* | Yazma* |
| | | | |
| | | | |

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.