



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PERFÜZYONİST EĞİTİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ  
KARDİYOPULMONER BAYPAS SİMÜLASYON MODELİNİN  
KATASTROFİK KOMPLİKASYONLAR ÖĞRETİMİNDEKİ  
ETKİNLİĞİ

Hazırlayan

ELİF AYŞE SANCAK

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. TOLGA KURT

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
PERFÜZYONİST YL

ÇANAKKALE-2019



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**PERFÜZYONİST EĞİTİMİNDE BİLGİSAYAR DESTEKLİ  
KARDİYOPULMONER BAYPAS SİMÜLASYON MODELİNİN  
KATASTROFİK KOMPLİKASYONLAR ÖĞRETİMİNDEKİ  
ETKİNLİĞİ**

**Hazırlayan**

**ELİF AYŞE SANCAK**

**Tez Danışmanı**

**DOÇ. DR. TOLGA KURT**

**KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**  
**PERFÜZYONİST YL**

**ÇANAKKALE-2019**

## TEZ ONAY FORMU

Kurum Adı : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Program Adı : Perfüzyonist YL  
Programın Seviyesi :Yüksek Lisans ( X )                      Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı  
Tez Sahibi Adı ve Soyadı: Elif Ayşe SANCAK  
Tez Başlığı : Perfüzyonist Eğitiminde Bilgisayar Destekli, Kardiyoloji Pulmoner  
Baypass Simülasyon Modelinin Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimindeki Etkinliği  
Sınav Yeri : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deneysel Araştırmaları  
Uygulama ve Araştırma Merkezi  
Sınav Tarihi : 22. 01. 2019

Yukarıda tanıtımı yapılan tez, Tez Sınav Jürisi tarafından okunmuş, kapsam ve kalite yönünden başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

### Tez Sınav Jürisi

Danışman (Unvan ve Adı)	Kurumu	İmza
Doç. Dr. Tolga KURT	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	
<b>Sınav Jüri Üyeleri (Unvan ve Adları)</b>		
Doç. Dr. Tolga KURT	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	
Doç. Dr. H. Fatih AŞGÜN	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	
Doç. Dr. Onursal BUĞRA	Balıkesir Üniversitesi	

Tez sınav jürisi tarafından başarılı olarak kabul edilen Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

## THESIS APPROVAL FORM

Institute Name : Çanakkale Onsekiz Mart University Institute of Health Sciences

Programme Name : Perfusionist ( Master of Science )

Programme Level : Master of Science ( X ) Doctor of Philosophy ( )

Department : Cardio Vaskuler Surgery

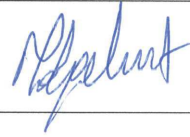
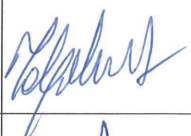
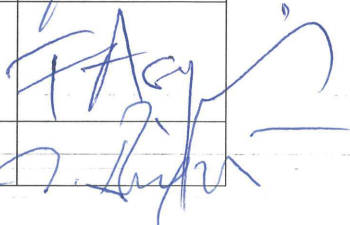

Student Name and Surname: Elif Ayşe SANCAK

Title of the Thesis : The Effectiveness of Computer Aided Cardiopulmonary Bypass Simulation Model in the Teaching for Catastrophic Complications in Perfusionist Education

Examination Place : : Çanakkale Onsekiz Mart University Experimental Research Application

Examination Date : 22. 01. 2019

We have investigated the present thesis in regard to content and quality and have approved as a Master of Science Thesis.

Supervisor (Title and Name)	Institution	Signature
Associate Professor Tolga KURT	Çanakkale Onsekiz Mart University	
<b>Members of Examination Jury (Titles and Names)</b>		
Associate Professor Tolga KURT	Çanakkale Onsekiz Mart University	
Associate Professor H. Fatih AŞGÜN	Çanakkale Onsekiz Mart University	
Associate Professor Onursal BUĞRA	Balıkesir University	

The above examination jury decision has been approved by Administrative Board of Health Science Institute, Canakkale Onsekiz Mart University, with decision dated ..... and numbered .....

## BEYAN FORMU

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına 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, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Madde 8'de belirtilen ve ayrıntılı olarak tanımlanan etiğe aykırı eylemleri (intihal, sahtecilik, çarpıtma, tekrar yayım, dilimleme, haksız yazarlık ve diğer etik ihlali türleri) yapmadığımı onurumla beyan ederim.

Tarih: 22.01.2019

Tez Sahibi Adı ve Soyadı: Elif Ayşe SANCAK

İmza: 

## ÖZET

Hastalar için hayati önem arz eden Katastrofik Komplasyonların(KK) perfüzyonist eğitimi alan öğrencilere nasıl öğretilbileceği, becerilerinin nasıl geliştirilebileceği hususunda yapılmış bir çalışmadır. Çalışmada ön ve son testler vasıtasıyla öğrencilerin bilgi ve beceri düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır. Bilgisayar destekli Kardiyopulmoner baypas simülasyon modeliyle, öğrencilerin bilgi ve becerilerinin geliştirilip geliştirilemeyeceği test edilmiştir. Perfüzyon teknikleri programında eğitim alan öğrencilerden rastgele deney (n=38) ve kontrol (n=38) grubu olmak üzere iki grup oluşturulmuştur. Öğrencilerin simüle edeceği; vazoplejik sendrom, sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı, masif hava embolisi, uzun süreli güç kesintileri, yetersiz heparinizasyon, kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızası başlıklarını içeren altı adet KK simülasyon senaryosu hazırlanmıştır. Hazırlanan senaryolarla deney grubundaki öğrencilerin becerileri gözlemlenmeye çalışılmış ve kontrol grubundaki öğrencilerin becerileriyle karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere (n=76) önce ön test uygulanmıştır. Her iki gruptaki öğrencilere (n=76) KK ile ilgili eğitim verilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler eğitimden sonra rastgele seçtikleri KK senaryolarından birini simüle etmiştir. Deney grubu öğrencileri senaryo simülasyonu esnasında likert tipi ölçekle hazırlanmış değerlendirme formlarıyla, bir gözlemci tarafından değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencileri senaryo simülasyonu ve değerlendirme sonrasında son teste tabi tutulmuştur. Kontrol grubu öğrencileri ise aldıkları eğitim sonrasında yine rastgele KK senaryolarından birini seçmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri seçtikleri KK'yı simüle etmeksizin verecekleri tepkileri sözlü olarak dile getirmişler, bir gözlemci tarafından değerlendirme formlarıyla değerlendirilmişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri sözlü değerlendirme sonrasında son testlerle yeniden değerlendirilmiştir. Senaryo simülasyonu ile KK'dan birini simüle eden deney grubu öğrenciler ön testlerde kontrol grubunun gerisinde olmasına rağmen son testlerde kontrol grubu öğrencilerinden bariz şekilde daha başarılı olmuştur.(  $p \leq 0,05$ )

**ANAHTAR KELİMELEER:** Ön Test, Son Test, Senaryo Simülasyonu, Davranışsal Tepki, Katastrofik Komplasyon

## ABSTRACT

### **The Effectiveness of Computer Aided Cardiopulmonary Bypass Simulation Model in the Teaching for Catastrophic Complications in Perfusionist Education**

This is a study of how catastrophic complications that are vital for the patient can be best taught to perfusionist students. In this study, knowledge and skill levels of the students were tried to be measured by pre and post tests. In addition, it will be tested whether the knowledge and skills of the students can be improved better by using computer aided CPB model. Two groups of perfusion technics students were randomly assigned as Experimental (n=38) and Control (n=38) groups. For students to simulate: six catastrophic complication simulation scenarios were prepared which included vasoplegic syndrome, continuous high artery and / or line pressure, massive air embolism, long-term power cuts, inadequate heparinization, and failure of any of the components of the heart lung machine. With the prepared scenarios, the skills of the students in the experimental group were tried to be observed and the skills of the students in the experimental group and the control group were compared. All students(n=76) in the experimental and control groups were pre tested first then they were trained on CC. After the training, they simulated one of the scenario of CC randomly selected by the students in the experimental group They were evaluated with likert type scale and evaluation jerseys by an observer. They were subjected to post-test after scenario simulation and evaluation. The control group students selected one of the random catastrophic complication scenarios after the training they received. They described their reactions without simulating the CC of their choice and were evaluated by an observer with their evaluation forms after that they were evaluated with the post tests after the evaluation with the evaluation forms. The experimental group students who simulated one of the catastrophic complications with the scenario simulation were behind the control group in the pre tests, they were significantly more successful than the control group students in the post tests. ( $p \leq 0.05$ )

**KEY WORDS:** Pre Test, Post Test, Scenario Simulation, Behavioral Response, Catastrophic Complication

## TEŞEKKÜR

Çalışma konumun belirlenmesinde ve yürütülmesinde bana yol gösteren danışmanım Doç. Dr. Tolga KURT'a, etik kurul ve kurumsal izinler sürecinde yönlendirmeleriyle bana destek veren Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Ahmet ÜNVER ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Fakültesi Dekan Yardımcısı Öğr. Üyesi Necati CERRAHOĞLU'na, Araştırma kapsamındaki eğitimler esnasındaki konu anlatımlarına destekleriyle bana yardımcı olan Ali Alper KAHRAMAN ve Aykut YILDIZ'a, tez yazımı esnasında editöryel destekleriyle bana yardımcı olan arkadaşlarım Zübeyde Gökçen SÜER ve Embiye GÜNEŞ'e, Başım her sıkıştığında telefonla ulaşıp moral aldığım Uzm. Dr. Ömer ÇOKKALENDER'e, Simülasyon cihazının kurulmasını ve kullanılmasını bana öğreten ve her aksilikte yanımda olan ve Sn. Levent ÇİFTÇİ'ye, lisans öğretiminde tanıştığım ve tanıştığım andan itibaren kendime örnek aldığım yüksek lisansa başlamama beni teşvik eden kıymetli hocam Prof. Dr. Nazmi POLAT'a, komplikasyonları belirlerken uzman görüşü aldığım hocam Doç.Dr. Halil Fatih AŞGÜN ve meslektaşım Sercan KAYNAK'a, tez yazım sürecinde hemen her başlıkta beni yönlendiren Ceyhan DÜZGÜN'e, çalışmamın başında ön test ve son testler ile değerlendirme formları oluşturulurken bana yardımcı olan Durmuş KAYABAŞI ve istatistiklerini yapmakta bana yardımcı olan Barış USLU'ya ve son olarak tezimi yazarken karşılaştığım zorluklarda her daim yanımda olan nişanlım Hüda ÖZKAYA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ne mutlu Türk'üm diyene!



## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU .....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT .....	VI
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER .....	VIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
TABLolar LİSTESİ .....	XII
RESİMLER LİSTESİ .....	XIII
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Amaç ve Kapsam.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Kavram ve Terimler .....	8
2.1.1. Açık Kalp Cerrahisi.....	8
2.1.2. Perfüzyon .....	8
2.1.3. Perfüzyonist .....	8
2.1.4. Kardiyopulmoner Baypas (KPB).....	8
2.1.5. Katastrofik Komplikasyonlar (KK) .....	9
2.1.6. Bilgisayar Destekli Simülasyon Modeli.....	9
2.1.7. Kanül/Kanülasyon.....	9
2.1.8. Simülasyon Senaryosu .....	14
2.1.9. Masif Hava Embolisi.....	14
2.1.10. Vazopleji.....	14
2.1.11. Vazoplejik sendrom .....	14
2.1.12. Heparinizasyon.....	14
2.1.13. Hazır bulunuşluk .....	14

2.1.14. Psikomotor Beceri.....	14
2.1.15. Ekstra Korporal Membran Oksijenizasyon ( ECMO ).....	15
2.1.16. Ventrikül Asist Device (VAD).....	15
2.1.17. İntraaortik Balon Pompası (İABP).....	15
2.1.18. Mortalite.....	15
2.1.19. Body Surface Area (BSA).....	15
2.1.20. Activated Clotting Time (ACT) .....	15
2.1.21. Perfüzyonist Hasta Gözlem Kartı.....	15
2.1.22. Perfüzyonist Check list Formu.....	15
2.1.23. Ters Kanülasyon.....	16
2.1.24. Kros Klemp .....	16
2.1.25. Yüksek Hat Basıncı.....	16
2.1.26. Rüptür.....	16
2.1.27. Anevrizma .....	16
2.1.28. Retrograd serebral perfüzyon.....	16
2.1.29. Oklüzyon Ayarı .....	17
2.1.30. Roller Pompa Başlığı .....	17
2.1.31. Hipotansiyon .....	17
2.1.32. Ekokardiyografi.....	17
3.YÖNTEM.....	18
3.1. Örneklem.....	18
3.2.Metot .....	18
3.3. Veri Toplama Araçları .....	20
3.3.1. Ön Test .....	22
3.3.2. Son Test.....	22
3.3.3. Öğrenci Değerlendirme Formu .....	23

3.3.4. KK Öğretimi Eğitim Sunumları .....	23
3.3.5. Senaryolar .....	35
3.3.6. Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi Eğitim Programı.....	38
3.4.Etik .....	53
3.5. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	53
3.6. Verilerin Analizi .....	54
4. BULGULAR.....	55
5. TARTIŞMA .....	62
6. SONUÇ .....	69
7. DİPNOT .....	70
8. KAYNAKLAR.....	71
9. EKLER.....	77
9.1. Ek.1. Kardiyopulmoner Baypas Esnasında Meydana Gelen Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi (Ön Test) .....	77
9.2. Ek.2. Kardiyopulmoner Baypas Esnasında Meydana Gelen Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi (Son test).....	81
9.3. Ek.3. KPB Esnasında Meydana Gelen KK Öğretimi Değerlendirme Formu.....	85
9.4. Ek.4. Etik Kurul İzni .....	88
9.5. Ek.5.Kurum İzinleri .....	89
9.6. Ek.6.Özgeçmiş .....	92
9.7. Ek.7. Spiralli Tez Kontrol Formu.....	94
9.8. Ek.8. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spiralli Ciltli Tez Yazım Kontrol Listesi.....	95

## KISALTMALAR LİSTESİ

- KPB(CPB)** : Kardiyopulmoner Baypas (Cardiopulmonary bypass)
- ECMO** : Ekstrakorporeal Membran Oksijenizasyon
- KK(CC)** : Katastrofik Komplikasyon (Catastrophic Complication)
- VAD** : Ventrikül Asist Device
- İABP** : İntraaortik Balon Pompası
- ÇOMÜ** : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
- SBÜ** : Sağlık Bilimleri Üniversitesi
- CPBFMEA** : Cardiopulmonary Bypass Process 8. Failure Mode Effects Analysis (KPB sürecinde açık devre ve roller başlıklı pompa kullanılan vakaları kapsayan 8. Başarısızlık Modu Etki Analizi)
- AmSECT** : The American Society of Extra Corporeal Technology
- ACT** : Activated Clotting Time (aktif pıhtılaşma zamanı)
- BSA** : Body Surface Area (vücut yüzey alanı)
- SVC** : Superior Vena Cava
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- AT III** : Anti Trombin III
- TDP** : Taze Donmuş Plazma
- AVP** : Arjinin Vasopressin
- SVR** : Sistemik Vasküler Rezistans
- USP** : Amerika Birleşik Devletleri Farmakoloji Standardı

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları Minimum ve Maksimum Değerleri.....	57
<b>Tablo 2.</b> Deney Grubu Ön-Son Test Artışları ile Kontrol Grubu Ön-Son Test Artışlarının T Testi Sonuçları.....	57
<b>Tablo 3.</b> Deney ve Kontrol Grubuna Ait Ön Test Sonuçları Arasındaki Farklılıklar Mann Whitney U Testi.....	58
<b>Tablo 4.</b> Deney ve Kontrol Grubuna Ait Son Testlerin Ortalamaları Arasındaki Farklılıklar T Testi Sonuçları.....	59
<b>Tablo 5.</b> Deney Grubu Ön Test Ortalamaları ile Kontrol Grubu Ön Test Ortalamalarının T Testi İle Karşılaştırılması.....	59
<b>Tablo 6.</b> Kontrol Grubuna Ait Ön Test Son Test Sonuçlarındaki Farklılıklarının T Testi Sonuçları .....	60
<b>Tablo 7.</b> Deney Grubuna Ait Ön Test Son Test Sonuçlarındaki Farklılıklarının Wilcoxon Testi Sonuçları.....	60
<b>Tablo 8.</b> Değerlendirme Formu Sonuçları.....	61

## RESİMLER LİSTESİ

<b>Resim 1.</b> Medtronic Medikal firmasına ait two-stage bir kanül örneği.....	10
<b>Resim 2.</b> Medtronic Medikal firmasına ait bir arteryal kanül örneği.....	11
<b>Resim 3.</b> Medtronic Medikal firmasına ait bir retrograd kardiyopleji kanülü örneği.	12
<b>Resim 4.</b> Medtronic firmasına ait iğneli ve ventli antegrad kardiyopleji kanülü örneği.....	13
<b>Resim 5.</b> ABD üretilmiş 1022 seri numaralı 259020 Modelinde Biomed Simulation İnc firmasına ait bir bilgisayar destekli KPB benzetim modeli cihazı.....	19
<b>Resim 6.</b> Terumo S1 kalp akciğer makinesi ve Biomed Simülasyon modeline ait makete ait laboratuvar görüntüsü.....	20
<b>Resim 7.</b> Biomed simülasyon modelinin bilgisayarda verileri girilen hastanın senaryo uygulaması öncesi eğitici monitörüne düşen ekran görüntüsü.....	41
<b>Resim 8.</b> Deney grubu öğrencileriyle yapılan simülasyon uygulamaları esnasındaki bir görüntü.....	42
<b>Resim 9.</b> ÇOMÜ Deneysel Araştırmaları Uygulama ve Araştırma Merkezi Kardiyovasküler Laboratuvarında Deney grubu ile yürütülen çalışmalardan bir görüntü.....	43
<b>Resim 10.</b> Araştırma Kapsamında Deney Grubu ile yapılan KK senaryosu simülasyonu esnasından bir görüntü.....	44
<b>Resim 11.</b> Araştırma kapsamında deney grubu öğrencileriyle yapılan senaryo simülasyonu esnasından bir görüntü.....	45
<b>Resim 12.</b> Deney grubu öğrencileri ile yapılan senaryo simülasyonu esnasında kaydedilmiş bir görüntü.....	46
<b>Resim 13.</b> Simülasyon uygulaması esnasında kaydedilen bir görüntü.....	47
<b>Resim 14.</b> Bilgisayar destekli simülasyon modelinde bir senaryo esnasında eğitici monitörüne ve öğrenci monitörüne yansıyan görüntüler.....	47

<b>Resim 15.</b> Bilgisayar destekli Simülasyon modelinde senaryo esnasında kardiyopleji uygulaması sonrası eğitici ve öğrenci gözlem monitörlerine yansıyan görsellerin ekran görüntüleri.....	48
<b>Resim 16.</b> Yetersiz Oksijenlenme senaryosu esnasında eğitici ve öğrenci monitörlerine yansıyan görsellerin ekran görüntüsü.....	48
<b>Resim 17.</b> Biomed simülasyon uygulamasının giriş ekranın eğitici monitörüne düşen ekran görüntüsü.....	49
<b>Resim 18.</b> Yetersiz Heparinizasyon senaryosunda ACT değerinin ekrana yansımadan önce eğitici ekranında ayarlanmış değer.....	49
<b>Resim 19.</b> Biomed bilgisayar destekli simülasyon modeline girilmiş senaryo dosyaları.....	50
<b>Resim 20.</b> Biomed simülasyon modelinde bir senaryo için girilmiş olan veriler...51	
<b>Resim 21.</b> KPB’ a girilmeden önce öğrencinin gözlemlediği monitör ve ısıtıcı soğutucu görüntüsü.....	51
<b>Resim 22.</b> KPB’ e girilmeden önce Terumo S1 Kalp akciğer makinesinin hasta takip monitörünün görüntüsü.....	52

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Amaç ve Kapsam

Türkiye'de perfüzyonist teknikerliği, perfüzyonist lisans ve yüksek lisans öğrencilerinin sürekli olarak staj yaparak deneyim sağlayabilecekleri açık kalp cerrahisi uygulayan merkezler, perfüzyonist adaylarının uygulama eğitimlerinde görebilecekleri kardiyopulmoner baypas (KPB) vakalarının sayısı açısından ihtiyacı karşılamamaktadır. KPB sayısı ile perfüzyonist aday öğrenciler arasındaki uyumsuzluk perfüzyonist eğitimini olumsuz yönde etkilemektedir. Söz konusu olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için bilgisayar destekli KPB simülasyon modelleriyle geliştirilen eğitimler perfüzyonist eğitime olumlu katkılar ve yeni olanaklar sağlayacaktır.

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlarla Türkiye ve Dünya'da perfüzyonist eğitiminde yol kat edilmesi ve bu alandaki eğitim kalitesinin artmasına, çeşitli alanlarla iş birliği sağlanarak perfüzyonist eğitiminin daha kaliteli hâle gelmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır. KK müdahale hasta hayatı için oldukça önemlidir; bu yüzden KPB esnasında meydana gelen KK'ya en hızlı şekilde tepki verilerek vaka esnasında perfüzyonist kaynaklı hatalar sebebiyle ortaya çıkabilecek hayatî riskleri azaltmak, çalışmamızın diğer amacı olarak belirtilebilir.

Bilgisayar destekli KPB simülasyon modeli uygulamalarının perfüzyonist eğitiminde önem kazanması ve eğitim alan perfüzyonistlerin belirli senaryolarla gerçek hayatta karşılamayacakları sayıda vaka ile karşılaşarak kendilerini geliştirme fırsatı kazanmaları hedeflenmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlarla Türkiye ve Dünya'da perfüzyonist eğitiminde yol kat edilmesi ve bu alandaki eğitim kalitesinin artmasına, çeşitli alanlarla iş birliği sağlanarak perfüzyonist eğitiminin daha kaliteli hâle gelmesine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.



Perfüzyonistlik eğitiminde bilgisayar destekli (KPB) simülasyon modellerinin öğrencilerin bilgi ve becerilerini artırmalarına imkân verip vermediği ve/veya yeterli olup olmadığı araştırılacaktır.

Perfüzyonistlerin, normal hayatta çok nadir karşılaştıkları KK hayatî önem arz etmektedir; bu da bizi, KK'ya karşı öğrencilerin hazır bulunuşluklarını artırma yollarını aramaya itmiştir.

Bilgisayar destekli KPB simülasyon modeli ile KK öğretimi, perfüzyonistlik eğitimi alan öğrencilere psikomotor beceriler kazandırabilir (Long ve Matthews, 2016) (Uzelli ve Korhan, 2017).

Sağlık alanında simülasyon; “klinik bir durumu mümkün olduğu kadar gerçeğine yakın bir şekilde yansıtarak klinik uygulamada bu durum ile gerçekten karşılaşıldığında onun daha kolay anlaşılabilir ve yönetilebilir olmasını sağlayan bir yöntemdir” şeklinde tanımlanmaktadır (Şendir 2013). Pivec ise simülasyonu hemşirelik öğrencilerinin psikomotor becerilerini geliştirmek, pratikliği artırmak, klinikte doğru karar verme, hızlı düşünme, sorunları çözme ve takım işbirliğini geliştirmesi için önemli ve ihtiyaç duyulan bir stratejidir şeklinde tanımlar. Sağlık eğitiminin amacı, hasta ve toplum için nitelikli, koruyucu ve tedavi edici hizmet vermeyi sağlayan bilgi ve beceri değerler ve davranışlar biçimlerinde yetenekli ve yeterli çalışanlar yetiştirmektir (Sayek ve ark., 2016). Perfüzyonist eğitiminde de davranışsal beceriler ve yeterlilik önemlidir.

Sağlıkla ilgili uzmanlık alanlarındaki eğitimlerde usta çırak ilişkisi önemli bir yere sahip olmasına rağmen bilgisayar destekli simülasyon cihazları ve uygulamaları da en az bu ilişki kadar değerli ve önemlidir. Bilgisayar destekli simülasyon modelleri, özellikle sağlık alanında hastalara zarar verilmeksizin mümkün olan en gerçek ortamlarda eğitim olanağı sağlar ve farklı komplikasyonlara karşı alınabilecek önlemlerin öğrenilmesine yardımcı olur (Gardner ve Raemer, 2008) (Mevlütöğlu 2013). Bilgisayar destekli simülasyon cihazları, teorik olarak bilinen ancak görselleştirilmesi zor olan bazı olguları, durumları ve uygulamaları göstermede kullanılabilir. Klinik bilginin pratiğe dökülmesi noktasında da simülasyon modelleri sağlık alanında önemli bir yere sahiptir (Long ve Matthews, 2016) .

Sorunlar karşısında etkili çözümlerin bulunabilmesi adına, sorun ve sorunları çözmek bir süreç olarak görülmelidir (Pivec ve Renee, 2011). Sorunun tespit edilip değerlendirilmesine kadar her bir aşamanın bir bütün içerisinde ele alınması gerekir (Mıdık ve Kartal, 2010) (Kaya ve Karakaya, 2012).

İnsan hataları ve/veya mekanik arızalar her alanda karşımıza çıkan durumlardır, KPB esnasında ölümcül sonuçlara neden olabilen bu hataların önüne geçilebilmesi için özellikle perfüzyonist eğitimi esnasında bilgisayar destekli KPB simülasyon modellerinin kullanılması, klinik becerinin geliştirilmesinde oldukça yararlıdır ve geliştirilmesi gerekmektedir (Ninomiya ve ark., 2009) (Uzelli ve Korhan, 2017).

Perfüzyonistlerin yeniliklerden haberdar olması, iş ortamındaki motivasyonun maksimum düzeyde tutulması, değişik bakış açıları ve vizyon kazandırılması, uygulama hatalarının en aza indirgenmesi için yapılması gereken şey etkin ve verimli bir eğitimidir (Tatar ve ark., 2010) (Baker ve ark., 2013) bu da ancak perfüzyonist eğitimi verilen kurumlardaki uygulamaların ve standartların geliştirilmesiyle mümkündür (Baker ve ark., 2013). Simülasyon uygulamaları sayesinde öğrenciler daha fazla vaka ile karşılaşma ve uygulamayla pratik yapma fırsatı kazanırken aynı zamanda iyi öğrenme ve eleştirel düşünme becerilerinin oluşmasına da katkı sağlar (Pivec ve Renee, 2011) (Şendir 2013).

“Perfüzyonist Eğitiminde Bilgisayar Destekli KPB Simülasyon Modelinin KK Öğretimindeki Etkinliği” konulu çalışma kapsamında bir eğitim programı oluşturularak KK’lardan; vazoplejik sendrom, sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı, masif hava embolisi, uzun süreli güç kesintisi, yetersiz heparinizasyon ve kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızası komplikasyonları belirlenmiştir. Bu komplikasyonlar belirlenirken Grist’in KPB sürecinde açık devre ve roller başlıklı pompa kullanılan vakaları kapsayan 8. Başarısızlık Modu Etki Analizi, KPB Güvenlik Programı ve Arıza Modu Etki Analizi referans alınmıştır. KPB esnasında Türkiye’de ve Dünya’da bir perfüzyonistin karşılaşması en muhtemel komplikasyonlar tercih edilmiştir. Eğitim kapsamında Türkiye’de Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ), Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, perfüzyon teknikleri programında öğrenim gören toplamda 76 öğrencinin katılması hedeflenmiş; öğrenciler rastgele kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

Teknolojinin her geçen gün gelişmesi ve bilgisayar destekli simülasyon modeli uygulamalarının eğitimde ve perfüzyonist eğitiminde önem kazanması, eğitim alan perfüzyonistlerin belirli senaryolarla, gerçek hayatta karşılaşamayacakları sayıda vaka ve komplikasyonla karşılaşma imkanı sunularak kendilerini geliştirme fırsatı kazanmaları hedeflenmektedir. Ayrıca perfüzyonist eğitimi veren üniversitelerde bilgisayar destekli simülasyon modeli uygulamalarının artırılması ve farklı sayıda senaryoların geliştirilerek eğitime katkıları sunulması bir diğer hedefdir.

Türkiye ve Dünya'da perfüzyonist eğitiminin hâlâ bir standarda oturtulmamış olması ve eğitim kalitesinin istenilen seviyelerde olmaması, hem hasta hayatını riske atmakta hem de istihdam sağlayan bir iş kapısının gelişmesini engellemektedir (Ündar ve ark., 2005) (Tatar ve ark., 2010).

Hayati önem arz eden KK senaryolaştırılarak bu senaryoların kullanılması ve kullanılan senaryolar ışığında yeni KK senaryolarının geliştirilebilecek olması bizleri simülasyon modeli üzerinde yapılacak eğitimlerin önemini ispatlamaya itmiştir (Yanmış ve ark., 2002) (Morris ve Pybus, 2007). Evrensel alanda daha önce değinilmemiş olan KK'nın perfüzyonist eğitimindeki yerine değinilerek önemli bir araştırma konusunun ortaya konulacağına inanılmaktadır. Perfüzyonist eğitiminin kalitesi ile ilgili gerek Türkiye'de gerek Dünya'da pek çok çalışmaya imza atılmış ancak eğitimin kalitesi ve yeterliliği ile ilgili hâlâ çekinceler bulunmaktadır. Daha önceleri usta çırak ilişkisi ile yetişen perfüzyonistler artık yükseköğretim ve fakülteler, enstitülerde ön lisans, yüksek lisans ve doktora programlarıyla eğitime başlanmıştır (Ündar ve ark., 2005).

## 2. GENEL BİLGİLER

Genel olarak eğitim sürecinde öğrencilerin verimli şekilde öğretimini öğrenci merkezli ( interaktif ) eğitim sistemleri sağlamaktadır. Öğrenci merkezli ( interaktif ) eğitim sistemleri kapsamında özellikle sağlık alanında bazı sıkıntılar ortaya çıkmaktadır (Güngör ve Özkan, 2010) (Mevlütöğlü 2013). Sağlık alanında simülasyon; “klinik bir durumu mümkün olduğu kadar gerçeğine yakın bir şekilde yansıtarak klinik uygulamada bu durum ile gerçekten karşılaşıldığında onun daha kolay anlaşılabilir ve yönetilebilir olmasını sağlayan bir yöntemdir” şeklinde tanımlanmaktadır (Şendir 2013). Sağlık doğrudan doğruya insan merkezli bir çalışma alanı olduğundan sağlık sektöründe eğitim alan öğrencilerin hasta ile direkt temasa geçmeleri gerekmektedir bazı durumlarda hasta ve/veya hasta yakınları öğrencilerin kendilerine/hastalarına müdahale etmesini istememektedir. Türkiye'de perfüzyonist eğitime kaynaklık eden sağlık ( tıp, hemşirelik vb. ) eğitiminde de bu sorunu ortadan kaldıracak yegâne yöntem bilgisayar destekli simülasyon modelleridir (Gardner ve Raemer, 2008).

Gelişen teknolojinin eğitim alanında kullanılması bir bilgisayar destekli simülasyon modeli uygulamalarının yaygınlaştırılması ve eğitime katkı sağlaması önemli bir husus haline gelmiştir. Bilgisayar destekli simülasyon modelleri sistemleriyle hemen her durum benzetim yoluyla taklit edilebilmektedir; simülasyon sistemleri gerçekçi bir şekilde yaşanması muhtemel olayların öğrenilmesini sağlamaktadır. Bilgisayar destekli öğrenme modeli eğitim üzerinde önemli bir yere sahiptir (Mevlütöğlü 2013). İşte tam da bu sebeple perfüzyonist eğitiminde bilgisayar destekli simülasyon modelinin etkinliğinin araştırılması önem kazanmaktadır (Burkhart ve ark., 2016).

Uçuş simülasyonları ile verilen pilot eğitimleri, doğum simülasyonları ile birlikte verilen ebelik eğitimlerinin araştırmaya konu olan gönüllülerin psikomotor becerilerinde artışa sebep olduğu gösterilmiştir (Mevlütöğlü 2013) (Beji ve ark., 2014) (Akar ve Yılmaz, 2016). Bir perfüzyonistin açık bir kalp cerrahisi esnasında herhangi bir KK ile karşılaşması durumunda ona doğru şekilde müdahale edebilmesi için önceden bu komplikasyonla karşılaşmış olması gerekmektedir, başka bir deyişle o komplikasyona karşı psikomotor beceri önceden kazanılmış olması gerekir.

Dünya'da pek çok ülkede, bir perfüzyonistin yetkin bir şekilde mesleğini icra edebilmesi için belirli sayıda KPB vakası ile karşılaşmış olması, Ekstra Korporeal Membran Oksijenizasyon cihazı ( ECMO ), İntraaortik Balon Pompası (İABP) ve Ventriküler Asist Device cihazını ( VAD ) kurmuş ve kullanmış olması gerekmektedir, bunun yanında bir merkezde çalışan perfüzyonist üç yılda bir akademik değerlendirme ile değerlendirilir (Long ve Matthews, 2016) (AmSECT Standards and Guidelines for Perfusion Practice).

KK hasta hayatını riske atmakta ve nadir karşılaşılan komplikasyonlar olması sebebiyle meslek hayatına devam eden perfüzyonistlerin bile karşılaşmadığı komplikasyonlar olabilir (Sözlü Görüşme, L Çiftçi 2017). Bu açıdan bakıldığında hayati önem arz eden ve karşılaşılmaması nadir olan bu komplikasyonların öğretilmesi ve eğitim programlarında yer alması kaçınılmazdır. Elbette eğitim programlarında KK başlığıyla dersler de verilmektedir. (<http://shmyo.comu.edu.tr/perfuzyon-teknikleri-programi.html>) Ancak teorik bilginin pratiğe dökülmesi noktasında bazı uyumsuzluklar göze çarpmaktadır. Örneğin klinikte vakalar esnasında herhangi bir komplikasyon oluşmaması adına bütün önlemler önceden alınmaktadır (Sözlü Görüşme, L Çiftçi 2017, S Kaynak 2018) ve öğrenciler gerek normal eğitim sürecinde gerekse staj eğitimlerinde KK ile karşılaşmamaktadırlar.

Katastrofik komplikasyonlara müdahale hasta hayatı için oldukça önemlidir; bu yüzden KPB esnasında meydana gelen KK'ya en hızlı şekilde tepki verilmesi gerekmektedir (Ginther ve ark., 2003) (Ninomiya ve ark., 2009). Vaka esnasında perfüzyonist kaynaklı hatalar sebebiyle ortaya çıkabilecek hayati riskleri azaltmak için perfüzyonistlerin daha çok vakayla karşılaşarak tecrübe kazanmaları gerekmektedir (Baker ve ark., 2013) (Long ve Matthews, 2016). Ancak Türkiye'de perfüzyonist eğitimi veren okullardaki vaka sayısının öğrenci sayısı ile orantılı olmaması, öğrencilerin öğretim gördükleri süre içinde yeterli sayıda vakayı görememelerine sebep olmaktadır (Sözlü Görüşme, F Aşgün 2016, T Kurt 2017) Bilgisayar Destekli KPB simülasyon modelinin ve komplikasyon senaryolarının önemi artmaktadır. Bilgisayar destekli simülasyon modeli istenilen komplikasyonu istenilen süre ve sayıda ayarlanmasını sağlayarak öğrencilerin göreceği vaka ve komplikasyon sayısı artırılabilir (Mevlütöglü 2013). Türkiye'de ve Dünya'da

perfüzyonist eğitiminin hâlâ standartta oturtulmamış olması ve eğitim kalitesinin yeterli olmaması hem hasta hayatını riske atmakta hem de istihdam sağlayan bir iş kapısının gelişmesini engellemektedir (Ündar ve ark., 2005) (Tatar ve ark., 2010). Daha önce bilgisayar destekli, farklı KPB simülasyon modellerinde, değişik yöntemlerle çeşitli çalışmalara imza atılmıştır (Ündal ve ark., 2006) (Morris ve Pybus, 2007) (Ninomiya ve ark., 2009) (Tokumine ve ark., 2010) (Hicks ve ark., 2011) (Sistino ve ark., 2011) (Baykan ve ark., 2012) (Tokaji ve ark., 2012) (Ignacio ve ark., 2015)(Roh ve ark., 2016). Ancak KK ile ilgili hazırlanmış senaryolar üzerinden herhangi bir çalışma yürütülmemiştir.

Öğrencilerin KK karşılaşmasını sağlamak ve bu komplikasyonlara karşı nasıl tepki verecekleri hakkında bilgi vermek için çeşitli eğitimlerle birlikte bilgisayar destekli KPB simülasyon modeli için geliştirilmiş senaryolarla öğrencilere eğitim verilmesinin KK öğretimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir (Morris ve Pybus, 2007). Araştırma kapsamında altı adet KK seçilmiştir. Bu komplikasyonlar seçilirken; CPBFMEA temel alınarak bir KPB esnasında karşılaşılabileceği düşünülen olası komplikasyonlar, ÇOMÜ Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı başkanı Doç. Dr. Tolga Kurt, Doç. Dr. Halil Fatih Aşgün ve perfüzyonist Levent Çiftçi, Samsun SBÜ hastanesi perfüzyonisti Sercan Kaynak ile yapılan sözlü görüşmeler neticesinde seçilmiştir. Bunlar; vazoplejik sendrom, sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı, masif hava embolisi, uzun süreli güç kesintileri, yetersiz heparinizasyon, kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızasıdır.

Perfüzyonist eğitimi alan ve almakta olan öğrencilere ön testle ölçüm yapılarak öğrencilerin KPB esnasında meydana gelebilecek KK ile ilgili bilgi düzeyleri ( ön bilgileri ), ön test ile ölçülmeye çalışılacaktır (Gordon ve ark., 2006) (Demirören ve Özden, 2011) (Winter ve ark., 2018). Bu ölçme esnasında öğrencilerin birbirinden etkilenmeleri engellenmiştir. Yapılan ön testlerin ardından KPB esnasında KK ile ilgili öğrencilere eğitim verilmiştir (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015). Eğitimin ardından öğrencilere bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde KK senaryoları uygulanmıştır (Morris ve Pybus, 2007). Bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde simüle edilen açık kalp cerrahilerinde öğrencilerin davranışları bir gözlemci tarafından önceden hazırlanmış 4/5 likert tipi ölçekle hazırlanmış olan

değerlendirme formlarıyla değerlendirilerek kayıt altına alınmıştır (Erkuş 2012) (Turan ve ark., 2015). Son olarak da öğrencilere son test uygulanacak böylelikle eğitim öncesi ve sonrasında öğrencinin bilgi düzeyi arasındaki farklar karşılaştırılmıştır.

## **2.1. Kavram ve Terimler**

### **2.1.1. Açık Kalp Cerrahisi**

Göğüs kafesinin kesilmesiyle, kalpte, kalp kapakçıklarında, koroner arterlerde yapılan her türlü ameliyatlara açık kalp cerrahisi olarak isimlendirilmektedir (Demirkılıç ve ark., 2008 ).

### **2.1.2. Perfüzyon**

Bir taşınma ortamıyla kan ve/veya benzer bir sıvının hücre, doku ve organların ihtiyaç duyduğu metabolik yapı taşlarının onlara taşınması durumudur ( Ghosh ve ark., 2016 ).

### **2.1.3. Perfüzyonist**

Açık kalp cerrahilerinde kalp akciğer makinesini kontrol ederek, hastanın vücut dışı dolaşımını sağlamakla yükümlü, yoğun bakım destek ünitelerinde de kısa ve uzun dönemli yaşam desteği ECMO, İAOBP ve VAD gibi cihazları kurarak bunların idaresini sağlayan kişidir (TC. Resmi Gazete, Sağlık Meslek Mensupları ile Sağlık Çalışan Diğer Meslek Mensuplarının İş, Görev ve Tanımlarına Dair Yönetmelik, 22 Mayıs 2014, Sayı 29007).

### **2.1.4. Kardiyopulmoner Baypas (KPB)**

Açık kalp cerrahilerinde ameliyatın rahat bir şekilde yapılmasını sağlamak için cerrahlara kansız bir saha ve atmayan bir kalp gereklidir, KPB’da kalbin pompa fonksiyonunun ve akciğerin gaz değişim fonksiyonunun geçici olarak hastanın damar sistemine bağlanan bir pompa ve bir oksijenatör ( Kalp Akciğer Makinesi ) ile sağlandığı sistemdir (Demirkılıç ve ark., 2008) (Gravlee ve ark., 2016).

### **2.1.5. Katastrofik Komplikasyonlar (KK)**

Mortalite ve morbidite riskini artıran, felâket tablolarıyla sonuçlanması kaçınılmaz olan komplikasyonlardır (Brunner ve ark., 2014).

### **2.1.6. Bilgisayar Destekli Simülasyon Modeli**

Gerçek bir sistemin modelinin tasarlanması ve bu model ile sistemin işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesini sağlayan bilgisayar yazılımlı modellerdir (Mevlütöğlü 2013).

### **2.1.7. Kanül/Kanülasyon**

Bir damar, kanal veya boşluğa yerleştirilmek suretiyle kullanılan içi boş tüplere kanül denir. Kanülasyon ise bu tüplerin ilgili bölgeye yerleştirilmesi ve sabitlenmesi işlemidir. Kalp ve damar cerrahisinde arteriyal kanül, venöz kanül (two-stage, bikaval), vent, suction, antegrat kardiyopleji kanülü, retrograd kardiyopleji kanülü, perkütan kanül olmak üzere farklı kanüller kullanılmaktadır (Demirkılıç ve ark., 2008).





**Resim 1.** Medtronic Medikal firmasına ait two-stage bir katül örneği.



**Resim 2.** Medtronic Medikal firmasına ait bir arteryal kanül örneği.



**Resim 3.** Medtronic Medikal firmasına ait bir retrograd kardiyopleji kanülü örneği.



**Resim 4.** Medtronic firmasına ait iğneli ve ventli antegrad kardiyopleji kanülü örneği.

### **2.1.8. Simülasyon Senaryosu**

Bilgisayar destekli simülasyon modellerinde canlandırılmak istenen ve simüle edilen konunun aşama bileşenlerini içeren yazılı metinlerdir.

### **2.1.11. Vazoplejik sendrom**

Klinikte taşikardi, normal veya yüksek kardiyak atım volümü, sistemik vasküler rezistansta azalma, volüm verilmesine ve vazopressör ajana cevap vermeyen dirençli hipotansiyonla seyreden, septik şoku taklit eden bir tablo görülür ve bu tabloya verilen isimdir (Salman ve ark., 2013) (Evora ve ark., 2014).

### **2.1.9. Masif Hava Embolisi**

KPB esnasında kalp akciğer makinesi bileşenlerinin herhangi birinde büyük/küçük hava kabarcıklarının oluşması durumudur. Hava embolisinin hat içinden çıkarılması gerekmektedir; aksi durumda hasta için hayatî risk taşımaktadır (Brodie ve Jhonson, 1997).

### **2.1.10. Vazopleji**

Damar tonusunun kaybolarak sürekli vazodilite olması ve bu vazodilitenin damarda felç tablosu oluşturması durumudur (Riha ve Augoustides, 2011) (Salman ve ark., 2013).

### **2.1.12. Heparinizasyon**

Kanın pıhtılaşmasını önlemek ve/veya pıhtıyı çözme amacıyla kana heparin ve türevi ajanlar eklenmesi işlemidir (Brodie ve Jhonson, 1997) (Demirkılıç ve ark., 2008).

### **2.1.13. Hazır bulunuşluk**

Bir şeyin öğrenilebilmesi için bedensel, bilişsel ve duyuşsal gelişiminin yeterli bir düzeyde olması durumudur.

### **2.1.14. Psikomotor Beceri**

Bir işin yapılması sırasında kullanılan bilinçli zihinsel etkinliğin yönlendirdiği eşgüdömlü kas etkinlikleri olarak tanımlanabilir.

### **2.1.15. Ekstra Korporeal Membran Oksijenizasyon ( ECMO )**

Açık kalp cerrahileri sonrası hastalarda gelişebilecek akciğer yetmezliğine akciğeri oksijenlendirerek çözüm getiren, yoğun bakım destek ünitelerinde kullanılan kısa süreli yaşam desteği sağlayan cihazlardır ( Ghosh ve ark., 2016 ) (Gravlee ve ark., 2016).

### **2.1.16. Ventrikül Asist Device (VAD)**

Açık kalp cerrahileri öncesi ve/veya sonrası hastaların ventriküllerini desteklemek için kullanılan uzun yaşam desteği sağlayan taşınabilir bir kalp destek cihazıdır ( Ghosh ve ark., 2016 ).

### **2.1.17. İntraaortik Balon Pompası (İABP)**

KPB sonrası yoğun bakım ünitelerinde kullanılan yaşam destek cihazıdır ( Ghosh ve ark., 2016 ). İABP damar içerisine yerleştirilerek aorttaki kan hacminin basınçla ilerlemesini sağlayarak, diyastolde ve sistolde ventriküldeki yükün azalmasını sağlar. ( Mongero ve Beck, 2008)

### **2.1.18. Mortalite**

Belirli bir bölgede, belirli bir nüfus ve zaman süresiyle ilişkili olarak ölüm yüzdesini gösteren istatistik terimidir.

### **2.1.19. Body Surface Area (BSA)**

KPB öncesinde hastaya dakikada gönderilecek kan miktarını hesaplamak gerekir bunun için hastanın vücut yüzey alanının hesaplanması gerekir. Hastanın boyunun kilosu ile çarpımının 3600'e bölümünün karekökü hastanın BSA'sını verir.

### **2.1.20. Activated Clotting Time (ACT)**

Kanın pıhtılaşma süresinin saniye cinsinden değeridir.

### **2.1.21. Perfüzyonist Hasta Gözlem Kartı**

KPB esnasında vücut dışı dolaşımın sağlıklı şekilde devam edebilmesi için perfüzyonistin uyguladığı işlemlerin tamamını not aldığı ve formlardır.

### **2.1.22. Perfüzyonist Check list Formu**

Perfüzyonistin KPB öncesi kalp akciğer makinesi ile ilgili kontrolleri sağlmasına yarayan ve önceden hazırlanmış kontrol listesidir.

### **2.1.23. Ters Kanülasyon**

Kanüllerin aorta sabitlenmesi esnasında kanülün kıvrık olan ve kanın akması gereken doğrultunun arkus aorta doğrultusu yerine kros klempin olduğu doğrultuda yerleştirilmesidir.

### **2.1.24. Kros Klemp**

Herhangi bir damar içindeki kan akışını durdurmak amacıyla damarın dış çevresini tamamen kapsayacak şekilde klemp konulması durumudur.

### **2.1.25. Yüksek Hat Basıncı**

Kalp akciğer makinesi ile hastaya sabitlenmiş kanüller arasındaki bağlantının kurulmasını sağlayan tüp setlerin (hatların) içerisindeki kan miktarının artarak basınca sebep olması durumudur.

### **2.1.26. Rüptür**

Tüp, hat, damar gibi içerisinde sürekli akışkan ve /veya sıvı geçişi olan yapıların yırtılması durumudur.

### **2.1.27. Anevrizma**

Damar ve kalp yüzeyindeki katmanlarda oluşan doku kaybı, fibrotik dokuda genişleme sebebiyle gözlenen anormalliklerdir (Paç ve ark., 2013).

### **2.1.28. Retrograd serebral perfüzyon**

KPB devam ederken herhangi bir sebepten ötürü hatların içerisine giren masif hava embolisinin daha önceden cerrah tarafından yerleştirilerek sabitlenen kanül aracılığıyla, hastaya hava gitmesi halinde beyin damarlarından birinde ve/veya bir kaçında hava sıkışmış olabileceği düşünülür. Beyine giden damarlarda havanın sıkışması durumlarda beyin beslenemez ve hasar görür. Söz konusu hasarın geçebilmek için beynin beslenmesi amacıyla Superior Vena Cava'ya ( SVC ) yerleştirilir. Normal şartlarda hastadaki kanı kalp akciğer makinesi rezervuarına getirmek için kullanılan bu komponent vasıtasıyla hastanın venöz beyin damarlarının perfüzyonu esnasında, beyine gitmiş olabileceği düşünülen hava kabarcıklarının, hava ile teması halinde olan sağ atriuma gelmesi sağlanır. Beyine hava embolisinin gittiği düşünüldüğü ve beynin perfüzyonu ile ilgili şüphe olduğu zamanlarda beynin beslenmesi için uygulanan yöntemdir (Paç ve ark., 2013).

### **2.1.29. Oklüzyon Ayarı**

Roller pompa başlıklarına denk gelen hatlara roller pompa başlıklarındaki bilyelerin hattı sıkıştırarak uyguladığı basıncın optimum düzeyde olması gerekir bunun için yapılan ayarlamalara oklüzyon ayarı denir. (Brodie ve Jhonson, 1997)

### **2.1.30. Roller Pompa Başlığı**

Genellikle birbirine 180 derecelik açı yapan 2 adet bilye yardımıyla kanı tüp üzerine basınç uygulayarak dönmesini sağlayan böylece kanı bir yandan iterken diğer yandan da çekerek sürekli kan dolaşımı sağlayan pompa başlıklarıdır. (Gravlee ve ark.,2016)

### **2.1.31. Hipotansiyon**

Vücut içerisindeki kanın damarlara uyguladığı basıncın düşük olması durumudur.

### **2.1.32. Ekokardiyografi**

Bir çeşit tıbbi görüntüleme tekniğidir. Ultrasonik ses dalgalarıyla özellikle kalp yapısının incelenmesini kalp üzerindeki farklı yapıların ya da bozuklukların teşhi edilmesine olanak sağlar



### **3.YÖNTEM**

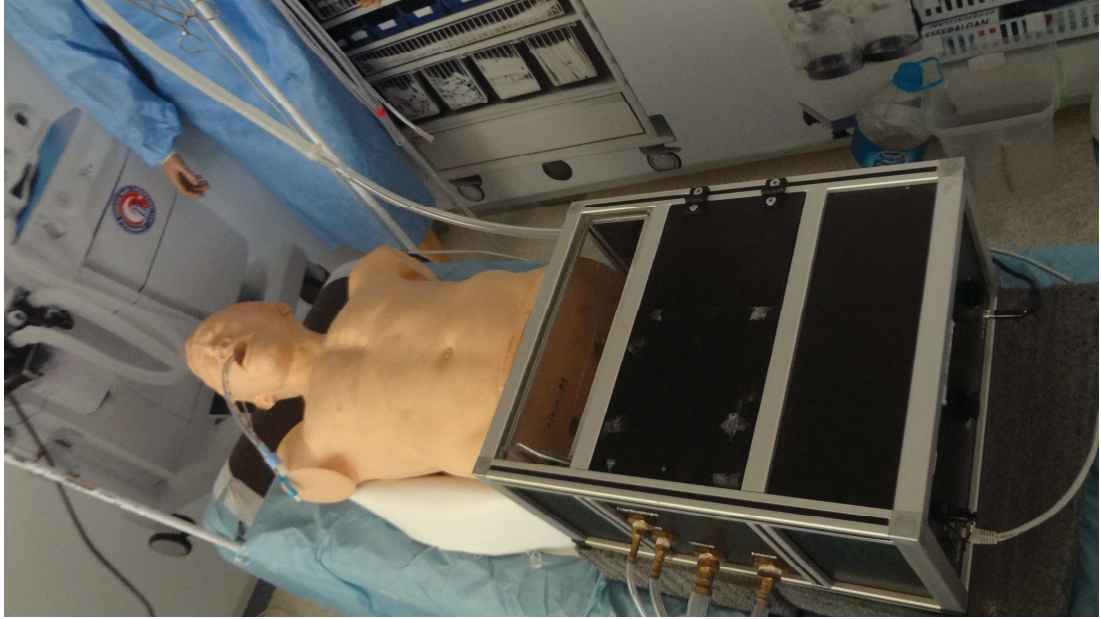
#### **3.1. Örneklem**

ÇOMÜ Sağlık hizmetleri Meslek Yüksek Okulu'nda perfüzyon teknikleri bölümünde eğitim görmekte olan ve tez çalışmasına konu olmayı kabul eden öğrenciler üzerinde yarı deneysel bir çalışma yürütülmüştür. 18-25 yaş grubu arasında daha önce bilgisayar destekli KPB simülasyon modeliyle eğitim görmemiş, herhangi bir KK komplikasyon ile karşılaşmamış, on yedi staj deneyimli, iki sürücü kursu simülasyon eğitimi, bir doğum simülasyon eğitimi toplamda yetmiş altı öğrenci, kontrol ve deney grubu olmak üzere otuz sekizer kişilik iki gruba ayrılmıştır. (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015)

#### **3.2. Metot**

Araştırma nitel olarak yürütülmüş yarı deneysel bir çalışmadır. Yarı-deneysel araştırmalar, genel olarak deney ve kontrol gruplarına katılımcıların herhangi bir özelliği gözetilmeksizin rastgele atandıkları ve deneysel uygulama sonuçlarının deney ve kontrol gruplarındaki değişimler üzerinden incelendiği çalışmalardır (Roh ve ark., 2016) (Büyüköztürk ve ark., 2018). Yarı-deneysel yaklaşıma uygun olacak şekilde, rastgele seçimle oluşturulan deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılara uygulanan ön test son test sonuçları ile birlikte davranışlarını gözlemlemek amacıyla likert tipi ölçekle hazırlanmış değerlendirme formlarıyla da değerlendirilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri (n=38) ön testler sonrasında aldıkları eğitimin ardından değerlendirme seçtikleri KK'a nasıl müdahale edeceklerini sözlü olarak beyan etmişler ve bu beyanlar bir gözlemci tarafından değerlendirme formlarıyla birlikte değerlendirilmiştir (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015). Deney grubu öğrencileri (n=38) ile yapılan ön test ve verilen eğitimin ardından, önce ÇOMÜ Yüksek Lisans Öğrencileri tarafından sergilenen 20 dakikalık komplikasyonsuz bir KPB simülasyon senaryosu izlemişlerdir. Böylelikle öğrencilerin Bilgisayar destekli KPB simülasyon modelini tanımaları sağlanmıştır. Ön test sonrası eğitim alan bütün öğrenciler ve gerek sözlü gerek simülasyonla davranışları gözlemlenmeye çalışılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tamamına son test uygulanmıştır. Söz konusu son testler sonrasında öğrencilerin bilgi birikimlerine aldıkları eğitimin katkısı gözlemlenmeye

çalışılmıştır (Roh ve ark., 2016). Değerlendirme formlarıyla da öğrencilerin vaka esnasındaki davranışsal tepkileri hakkında fikir edinilmeye çalışılmıştır (Beji ve ark., 2014)(Tubaishat ve Tawalbeh, 2015). ÇOMÜ Deneysel Araştırma Merkezinde bulunan Kardiyovasküler araştırma laboratuvarında mevcutta bulunan ABD üretimli 1022 seri numaralı 259020 Modelinde Biomed Simulation İnc firmasına ait bir bilgisayar destekli KPB benzetim modeli cihazı bağlantılı ve uyumlu Terumo S1 modeli KPB cihazı, ÇOMÜ Tıp fakültesi Hastanesinden temin edilen son kullanma tarihi geçmiş Sorin grubuna ait pompa setleri kullanılmıştır. Bunun yanında ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu perfüzyon teknikleri programında eğitim görmekte olan ve çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden öğrenciler araştırmaya dâhil edilmiştir.



**Resim 5.** ABD üretimli 1022 seri numaralı 259020 modelinde Biomed Simulation İnc firmasına ait bir bilgisayar destekli KPB benzetim modeli cihazı.



**Resim 6.** Terumo S1 kalp akciğer makinesi ve Biomed Simülasyon modeline ait makete ait laboratuvar görüntüsü.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında öğrencilere uygulanmak ve değerlendirme verisi elde etmek için, önceden hazırlanmış ön test ve son testler hazırlanmıştır. Ön ve son testler aynı sayı ve içerikte sorulardan hazırlanmıştır. Ön ve son testler, 9'u üst başlık, 4'ü alt başlık olmak üzere toplam 13 sorudan oluşmaktadır ve demografik ve açık uçlu sorular içermektedir. Öğrencilerin psikomotor tepkilerini gözlemleyerek değerlendirebilmek adına 12 değerlendirme içeren, 4/5 likert tipi ölçekle hazırlanmış, değerlendirme formları oluşturulmuştur. (Bruppacher ve ark., 2010) (Erkuş 2012) (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015) (Turan ve ark., 2015) (Roh ve ark., 2016). Ön test, son test ve değerlendirme formu hazırlanırken ÇOMÜ Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim dalı Öğr. Gör. Dr. Durmuş Özbaşı ile Öğr. Gör. Dr. Barış Uslu ve yine ÇOMÜ Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Tolga Kurt ve ÇOMÜ tıp fakültesi hastanesi perfüzyonisti Levent Çiftçi'den uzman görüşü alınmıştır. Ön test ve son test yapılarak öğrencilerin eğitim öncesi ve sonrası bilgi seviyelerinin

karşılaştırılması amaçlanmıştır. (Roh ve ark., 2016) Likert tipindeki değerlendirme formlarıyla (Erkuş 2012) (Turan ve ark., 2015) öğrenciler değerlendirilirken seçilen altı adet KK'dan her biri için değerlendirme yapılması imkanı göz önünde bulundurulmuştur. Söz konusu KK'lar seçilirken CPBFMEA temel alınarak bir KPB esnasında karşılaşılabileceği düşünülen olası komplikasyonlar ve sözlü görüşmeler (ÇOMÜ Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı başkanı Doç. Dr. Tolga Kurt, Doç Dr. H. Fatih Aşgün ve perfüzyonist Levent Çiftçi, Samsun SBÜ hastanesi perfüzyonisti Sercan Kaynak) dikkate alınmıştır. Oluşturulan değerlendirme formlarıyla deney grubu öğrencilerinin psikomotor becerileri ve davranışları senaryo simülasyonu esnasında değerlendirilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri için değerlendirme formları doldurulurken seçtikleri KK senaryosuyla karşılaşmaları halinde sergileyecekleri davranışları sözlü olarak dile getirmeleri istenmiştir, öğrencilerin sözlü olarak ifade ettiği davranışları araştırmacı tarafından değerlendirilmesi sağlanmıştır (Grist 2015). Hem deney hem de kontrol grubu öğrencileri altı adet KK senaryosundan birini kapalı zarflarda sunulması suretiyle seçmiştir yani KK senaryolarının seçimi de rast gele yapılmıştır.

Çalışmaya ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Perfüzyon Teknikleri Programında eğitim görmekte olan toplamda yetmiş altı öğrenci katılmıştır. Çalışmada otuz sekizer kişilik bir kontrol ve bir deney grubu oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında bir eğitim programı oluşturulmuş ve oluşturulan bu eğitim programına çalışmaya dâhil olan yetmiş altı öğrencinin katılımı sağlanmıştır (n=76) (Kaya ve Karakaya, 2012). Deney ve kontrol grubuna dâhil olan öğrenciler rastgele seçilmiştir (Büyüköztürk ve ark., 2018). Eğitim ve araştırmaya dâhil olacak öğrencilerin araştırma süresince kendi okullarında aldıkları eğitimin aksamamasına özen gösterilmiştir. Araştırma esnasında hazırlanan ön ve son testler ile değerlendirme formlarından düzey belirlemeye yönelik betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında otuz sekiz öğrenci (n=38) bulunduğundan, her bir gruba ait ön test ve son test ölçümleri ile iki gruba ait ölçümler arasındaki farklılıklar parametrik ve non-parametrik testler kullanılarak incelenmiştir (Büyüköztürk, 2018). Deney ve kontrol gruplarının her birine ait ön test-son test karşılaştırmalarında Wilcoxon işaretli sıralar testi ve deney ve kontrol

gruplarının karşılıklı ön test-son test karşılaştırmalarında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır (SPSS 2018).

Öğrencilerin kontrol ya da deney grubunda olması gözetilmeksizin eğitim programına başlanmadan evvel tamamı ön test ile değerlendirilerek yazılı olarak verileri saklanmıştır. Ön test esnasında öğrencilerin kendilerini rahat hissetmeleri için ön test kâğıtlarına isim yerine sonradan onları tanımlayabileceğimiz takma isimler yazmaları istenmiştir. Böylelikle bilgi düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ön testi dolduran öğrencilere farklı zamanlarda olmak üzere 5-6 saat süreyle eğitim verilmiştir. Söz konusu eğitim için program hazırlanırken ÇOMÜ Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı başkanı Doç. Dr. Tolga Kurt ve Öğretim Üyeleri Doç. Dr. H.Fatih Aşgün'den uzman görüşü alınmıştır. Önceden planlanmış olan eğitim ÇOMÜ Deneysel Araştırma Merkezi'nde bulunan Kardiyovasküler araştırma laboratuvarında, kontrol ve deney gruplarına farklı zamanlarda olmak kaydıyla, sunum formatı şeklinde yapılmıştır. Eğitim programı kapsamında anlatılan derslerde öğrencilerin Kalp Akciğer Makinesi bileşenlerini keşfetmelerine ve gözlemlmelerine imkân verilmiştir (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

Hali hazırda ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulunda öğrenim görmekte olan öğrencilere tez çalışmasından bahsedilmiş ve bu çalışmaya konu olmayı kabul edip etmedikleri sorulmuştur. Aydınlatılmış onam formlarıyla öğrencilere bilgi verilmiştir. Araştırma hakkında bilgi verilen öğrenci araştırmaya konu olmak istemediğini beyan etmiştir. Toplamda yetmiş altı öğrenciden onay alınmıştır. Araştırmaya konu olacak öğrencilere (n=76) kura çektilerle kontrol ve deney grupları belirlenmiştir. Kontrol grubu ve deney grubu öğrencileri belirlendikten sonra bütün öğrencilere aynı anda ön test uygulanmıştır. Eğitim öncesi yapılan ön testlerle öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve bilgi düzeyleri kayıt altına alınmıştır (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

### **3.3.1. Ön Test**

KPB esnasında meydana gelen KK öğretimi ön test Ek 1'de sunulmuştur.

### **3.3.2. Son Test**

KPB esnasında meydana gelen KK öğretimi son test Ek 2'de sunulmuştur.

### 3.3.3. Öğrenci Değerlendirme Formu

KPB esnasında meydana gelen KK öğretimi değerlendirme Ek 3'te sunulmuştur.

### 3.3.4. KK Öğretimi Eğitim Sunumları

KPB esnasında gerçekleştirilecek altı adet KK için ayrı ayrı sunum hazırlanarak araştırmaya dâhil olan öğrenciler için bir eğitim programı hazırlanmıştır. Eğitim Programı hazırlanırken ÇOMÜ Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Tolga Kurt ve Doç. Dr. Halil Fatih Aşgün'den uzman görüşü alınmıştır. Bu eğitim programı sayesinde öğrencilerin KK hakkında bilgi sahibi olması amaçlanırken aynı zaman herhangi bir KK ile karşılaştıklarında nasıl müdahale edebileceklerini anlatmak hedeflenmiştir.

#### 3.3.4.1. KPB Esnasında Gerçekleşebilecek KK Sunumu

Katastrofik komplikasyonlar acil müdahale edilmesi gereken ve hayatî önem arz eden, felakete sonuçlanabilecek etkiler doğuran komplikasyonlar olarak tanımlanabilir. KK' a karşı sistemli ve planlı şekilde müdahale edilmesi gerekir. KK' ın önüne geçmekteki temel prensip vaka esnasında herhangi bir aksiliğe veya komplikasyona sebep olacak etkenleri ortadan kaldırılmasıdır.

Kardiyopulmoner baypas esnasında hastanın dolaşımı doğrudan kalp akciğer makinesi ile kontrol edildiğinden oluşabilecek herhangi bir komplikasyondan perfüzyonist sorumlu olmaktadır. KK olarak tanımlanan komplikasyonların sayısı oldukça fazladır zira cerrahi operasyonlar esnasında meydana gelebilecek aksaklıklar ya da kazalar KK durabilir bu sebeple biz yalnızca açık kalp cerrahisi esnasında kalp akciğer makinesi ve vücut dışı dolaşım kaynaklı meydana gelen KK'ı ele alacağız bunları da şu şekilde sıralayabiliriz: Yetersiz oksijenlenme, vazoplejik sendrom, sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı, masif hava embolisi, uzun süreli güç kesintileri, yetersiz heparinizasyon, kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızasıdır.

*Yetersiz oksijenlenme:* Yetersiz oksijenlenme ya da yetersiz perfüzyon olarak ele alınabilir. KPB esnasında oksijen düzeylerinin ayarlanamaması, pompa debisinin

düşük tutulması gibi durumlarda ortaya çıkabilir. Sonuç olarak beslenemeyen kalp, böbrek, karaciğer gibi organlarda intraoperatif ve postopareatif dönemde kalıcı hasarlar meydana gelebilir. Arterial saturasyon düşmesinin ve/veya yetersiz perfüzyonun önüne geçmek için sıklıkla kan gazı alınarak oksijen karbondioksit saturasyonları kontrol edilmelidir. Hastanın kanın pH'sı kontrol altında tutulmalıdır. Yetersiz perfüzyonun kontrollerinden diğerleri ise karaciğer enzimlerinin kan testleri ve idrar çıkışının gözlemlenmesi ile de pompanın dönüş hızı ve debisi ayarlanmalı oksijen mikserlerinin kontrolü kan gazı sonuçlarına göre sağlanmalıdır. Tüm önlemlere rağmen hasta kan değerlerinde oksijen yetersizliği tespit ediliyorsa oksijenatör arızasından şüphelenilebilir.

*Vazoplejik sendrom:* Damar sisteminin desteğini kaybederek sürekli olarak kan akımının düşmesi sebebiyle doku ve organlara yeterli oksijen taşıyamaması durumudur. Çoklu organ yetmezliğine sebep olur.

*Sürekli yüksek arter basıncı:* Yüksek arter basıncı damarların yırtılmasına ya da hasar görmesine sebep olarak kontrol altında tutulan koagülasyon sisteminin bozulmasına ve damar içerisinde tromboz oluşumuna neden olur.

*Sürekli yüksek hat basıncı:* Sürekli olarak hatlarda meydana gelen basınçlar, arter basıncının yükselmesine sebep olacağı gibi hatların kanülasyon ya da bağlantı bölgelerinden ayrılarak anti septik sahaya temas etmesine bu sebeple masif hava embolilerinin dolaşıma girmesine sebep olabilir, kanın hava ile teması kontaminasyonu ve koagülasyonun bozulmasına da zemin hazırlar.

*Masif hava embolisi:* Damar içerisinde büyük hava bloklarının bulunması durumudur. Perfüzyon yetersizliğine, bulunduğu dokuda iskemik hasara, organ yetmezliğine, serebral hasara, kan içerisinde çözünmüş olarak bulunan gazların çözünürlüğünün azalmasına ve aritmiye sebep olur.

*Uzun süreli güç kesintileri:* Kalp akciğer makinesi elektronik bir sistemdir, güç kesintileri hastanın kan dolaşımının durmasına ve organların ve kalbin beslenememesine, korunamamasına neden olur.

*Kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızası:* Vücut dışı dolaşım esnasında herhangi bir bileşenin arızalanması, dolaşım içerisine hava embolilerinin girmesine, anti septik materyallerin ya da organizmaların dolaşım içerisine girerek kontaminasyona neden olarak inflamatuvar yanıtın bozulmasına sebep olur. (Demirkılıç ve ark., 2008) ( Ghosh ve ark., 2016) (Gravlee ve ark., 2016)

#### **3.3.4.2. Kalp Akciğer Makinesi Bileşenleri Ve Arızaları Sunumu**

*Rezervuar ve arızaları:* Rezervuarlar volüm rezervuarı olarak görev yapar. Yer çekimi etkisiyle hastadaki venöz kanın toplandığı düşük basınçlı, yüksek kapasiteli alanlardır. 3-5 lt kapasiteleri vardır. Venöz Kan çıkışı tabanda yer alır bu sayede düşük hacimde bile yüksek akım hızı sağlanabilir. Rezervuar arızaları genellikle çatlama ya da sıvı kaçırmaya şeklinde ortaya çıkar. Rezervuar çatlaklarının ve sıvı kaçırmaları prime esnasında kontrol edilmelidir. Ekstrem durumlarda vaka esnasında rezervuarın çatlama, akıtması ve/veya rezervuarın içerisinde pıhtı oluşması halinde rezervuarın hemen değiştirilmesi gerekir. Çünkü kan dolu hazne de çatlak olması kontaminasyona sebep olurken aynı zamanda da koagülasyona da sebep olabilir. Bu gibi durumlarda hemen pompa durdurulmalı ve arteriyel hat ile venöz hat klemplenmelidir. Çok hızlı bir şekilde yeni açılan rezervuar çatlak olan rezervuarla değiştirilmeli ve hemen pompa hastadan bağımsız şekilde H hattı yardımıyla yeniden prime yapıldıktan sonra H hattı klemplenerek venöz ve arteriyel hat üzerindeki klempler alınmalıdır.

*Oksijenatör arızaları:* Oksijenatörler kalp akciğer makinelerinde CO<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> değişimini sağlayan ve akciğer görevinin KPB esnasında yürütülmesini sağlayan bileşenlerdir. Oksijenatörde çatlaklar hava ile temasa neden olarak hem kontaminasyona hem de CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> kontrolünün bozulmasına neden olur. Oksijenatörde pıhtı oluşması da oksijenatörün değiştirilmesini gerektirmektedir, pıhtı oluşumu oksijenatörün fibril yapısının bozulmasına ve O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> değişiminin bozulmasına neden olur yani hastanın kan pH'sının kontrolsüz şekilde değişmesine etki edebilir. Uzamış pompa süreleri de oksijenatör fibrillerinin yapısının bozulmasına sebep olur. Bu faktörlerden herhangi birinin varlığı vücut dışı dolaşımın



olağan bir şekilde devam etmesine engel olur. Bu arızalardan herhangi birinin fark edilmesi halinde oksijenatör acilen değiştirilmelidir. Oksijenatör değişimine karar verildiğinde çok hızlı davranılmalıdır. Yeni oksijenatör hemen steril şekilde açılmalıdır. Arteriyal filtre çıkışı klemplenmeli ve venöz hat klemplenmeli ve pompa durdurulmalıdır, oksijenatörün giriş kısmına giriş portuna yakın bir yerden çift klemp konmalıdır. Klempler arasında 7-10 cm. boşluk bırakılması gerekir. Kesilecek bölgelerin alkollü veya batikonlu tamponla temizlenmesi kontaminasyonun önlenmesi açısından çok önemlidir. Hattı aseptik olarak klemplerin arasından kesildikten sonra yeni oksijenatör giriş kısmına bağlanır. Oksijenatörün giriş kısmındaki ve kardiyotomi hattındaki klempleri kaldırılır ve oksijenatör. Yavaşça doldurulur, oksijenatör dolmaya yakın pompayı durdurulur. Eski oksijenatörün çift klempili çıkış kısmındaki hat yine aseptik olarak kestikten sonra yeni oksijenatörün çıkış kısmına bağlanır. Resirkülasyon hattını açılır ve yavaşça pompa yavaşça çalıştırılır. Pompa hızını artırılarak oksijenatörün ve varsa hatların havası çıkarılır. Hava embolisi olmadığından emin olduğunda da yeni oksijenatörün oksijen bağlantısı yapılır.

*Isı değiştirici arızası:* Kan sıcaklığının artmasıyla gazların kanda çözünürlüğü azalır. Bu nedenle genellikle ısı değiştirici bobinler oksijenatörden önce yerleştirilir. KPB sırasında, hastayı ısıtmak veya soğutmak amacıyla ısı değişimi devreleri arasında su dolaşımını sağlar. Isınma ve soğuma geç oluyorsa, ısınma ve soğuma istenenden fazla ya da az oluyorsa, bağlantı hatlarında sıvı dönüşümü olmuyorsa, elektrik devreye girmiyorsa ısı değiştirici arızalanmış olabilir. Su teknesinde sıvı azalması, açma kapama vanalarının önüne yabancı cisim gelmesi, uzun süre kullanılan dönüşüm hatlarının içinin kireçlenmesi, elektrik bağlantı hatlarında kopma ya da yırtılmalar, voltajın düşük gelmesi ısı değiştirici arızasına sebep olabilir. O sebeple kontroller yapılarak ısı değiştiricinin arızası giderilmeye çalışılır. Isıtıcı soğutucu ünitesi, kan ısı eşanjörleri haricinde, kardiyopleji ısı eşanjörleri, ve hastaların içlerinde ısıtılabilceği veya soğutulabileceği, battaniyeler için sıcaklık kontrollü su sağlar. (CPBFMEA) (Brodie ve Johnson,1997) (Demirkılıç ve ark., 2008) ( Ghosh ve ark., 2016) (Gravlee ve ark., 2016)

### 3.3.4.3. Kalp Akciğer Makinesinde Uzun Süreli Güç Kesintileri Ve Masif Hava Embolisi Sunumu

Kalp akciğer makinesi elektronik bir devreye sahiptir. Elektronik devrelere sahip cihazlar güç kesintilerinden doğrudan etkilenir. Elektrik sistemlerindeki herhangi bir arıza ya da temassızlık, kalp akciğer makinesinin çalışmasını durdurarak hastanın vücut dışı dolaşımının sekteye uğramasına sebep olabilir. Elektrik ve güç sistemindeki arızaların sıklıkla kontrol edilmesi gerekir. Hastanelerde her ne kadar güç kesinti önlemleri alınmış olsa da uzun süreli güç kesintileri olduğunda hastanelerin bünyesinde bulunan jeneratörler yetersiz kalabilir veya jeneratörler bozulabilir. Çok sık rastlanan bir komplikasyon türü olamasa da KK'a neden olabilecek sonuçlar doğuran bir komplikasyondur. Vücut dışı dolaşımın durması sebebiyle organların beslenememesinin yanında kalbin kardiyopleji ile durdurularak beslenmesi de sekteye uğrayacaktır. Perfüzyonun durması beyin hasarına neden olabileceği gibi, vücut dışı dolaşımın durmasından kaynaklı koagülasyon faktörleri devreye girememesine ve kanın hatlar/damarlar içerisinde pıhtılaşmasına da zemin hazırlar.

Elektrik sistem arızalarının sıklıkla kontrol altında tutulması, uzun süreli güç kesintilerine karşı alınabilecek birinci yöntemdir. Hastane bünyesinde bulunan kalp akciğer makinesinin yedek bataryalarının temin edilmesi ve bu bataryaların her vaka öncesi doluluklarının ve çalışır durumda olduğunun kontrol edilmesi de alınması gereken bir diğer önlemdir. Bahsi geçen önlemlerin dışında kalp akciğer makinesinin vaka esnasında elektrik kaynağından bağlantısının kesilmesi ve alınan önlemlere rağmen cihazın çalışmaması halinde de manuel olarak devrenin çalışmaya devam etmesi gerekir. Farklı firmalara ait kalp akciğer makinelerinde el krankları farklı yerlerde olabilir, perfüzyonistin el kranklarının nerede bulunduğuna dikkat etmesi oldukça önemli bir husustur. Güç kaynakları devre dışı kalsa bile el kranklarının yardımıyla kalp akciğer makinesinin roller pompa başlıklarının devamlı dönmesi sağlanarak perfüzyon devam ettirilebilir. El kranklarının yanında ışık kaynağının bulunması ve kullanılması gerekir, ışık kaynağı sayesinde hava embolilerini tespit etmek ve müdahalede bulunmak mümkün olur. Güç kesintisi ortadan kalkana veya güç kesintisi önlemlerinden herhangi biri devreye girene kadar el kranklarıyla roller

pompaları döndürülür. El kranklarıyla roller pompa başlıklarının dönmesini sağlayabilmek için ciddi bir kas gücüne ihtiyaç vardır ve vaka esnasında birden fazla roller pompa başlığı kullanıldığı için birden fazla güç uygulayacak bireye ihtiyaç duyulabilir. Birden fazla roller pompa başlığının insan gücüyle çalıştırılmasının zaruri olduğu durumlarda destek istemekten kaçınılmamalıdır.

*Masif hava embolisi:* En önemli KK'dan bir tanesidir. Perfüzyonistin bir anlık dikkatsizliği ve rezervuar üzerinde bulunan seviye sensörün rezervuar üzerine iyi oturmamış olması, alarmının çalışmıyor olması hastaya hava basılmasına sebep olabilir. Masif hava embolileri hastada serebral hasara neden olur, vücut dışı dolaşım hatları üzerinde oluşabilecek olan hava kabarcıklarını tespit edip yakalayan, genellikle arteriyel hattın hastaya en yakın kısmına yerleştirilen sensörlerle hatlarda oluşan hava kabarcıkları tespit edilerek hastaya gidecek olan hava kabarcıklarının önüne geçilebilir. Rezervuar içerisindeki seviyenin tükenmesi ve perfüzyonistin bunu fark etmemesi hastaya hava basılmasına sebep olur. (CPBFMEA) (Brodie ve Johnson,1997) (Demirkılıç ve ark., 2008) ( Ghosh ve ark., 2016)

#### **3.3.4.4. KPB Esnasında Heparinizasyon Sunumu**

Kalp akciğer makinesi devreleri vücut dışı yüzey alanı olarak kanın pıhtılaşmasına sebep olur. Kan Kalp akciğer makinesi devreleri ile temasa geçtikten yaklaşık bir dakika sonra pıhtılaşır. Cerrahi esnasında kan dolaşımında pıhtılaşmış kan pigmentleri hastanın hayatını önemli ölçüde tehdit etmektedir. Genel olarak bütün cerrahiler kanın koagülasyon faktörlerini devreye sokar. Vücut dışı dolaşımda ise bu koagülasyon faktörleri yabancı yüzeyle karşılaştığı için koagülasyon faktörleri çok daha hızlı devreye girer. Hastaları vücut dışı dolaşımla destekleyerek hayatta tutabilmek için koagülasyon faktörlerinin baskılanması gerekir bunun için de heparin kullanılır. Heparin cerrahi işlem başlar başlamaz hastaya intra venöz yoldan uygulanır ve kanın koagülasyon faktörleri devre dışı bırakılır. Vücut dışı dolaşıma başlanmadan ve insizyondan önce heparin yapılır ve heparinin sağladığı antikoagülasyon monitörler vasıtasıyla kontrol edilerek cerrahi girişime başlanır. (Grist ve ark., 2015)(Ghosh ve ark., 2016)

Anfraksiyonel heparin birçok nedenden KPB için standart antikuagulan olarak kullanılmaktadır. Anfraksiyonel heparin nispeten daha güvenli ve kullanımı kolaydır, hızlı etki gösterir ölçülebilir, titre edilebilir özelliktedir ve geri dönüşümlüdür. Aynı zamanda kostefektiftir. Heparin Antitrombin III'ün (AT III) faktör IX,X,XI,XII ve trombin üstüne olan inhibitör etkisini artırır . Gebelik durumlarında ve doğum kontrol hapı kullanımında heparin direnci oluşabilir. (Ghosh ve ark., 2016)

Çoğu ticari heparin preparatının ortalama moleküler ağırlığı 12-15 kDa arasında değişmesine rağmen doğal heparin moleküler ağırlığı 3-40 kDa değişen bir polimerdir. Heparin karbonhidratların glikozaminoglikan ailesinin bir üyesidir ve fizyolojik pH değerlerinde negatif yüklerle yüklenen, değişen oranda sülfatlanmış, tekrarlayan disakkarit birimi içerir.(Ghosh ve ark., 2016)

Heparin normalde vücutta mast hücrelerinden ve bazofillerden salgınır, ticari olarak sığır akciğerinden ya da domuz bağırsak mukozasından elde edilir. Heparin enzim inhibitörü AT III' ü bağlayan spesifik bir pentasakkarit sülfasyon sekansı içerir, bu sekans konformasyonel değişikliğe sebep olarak AT III aktivitesinin artmasına neden olur. (Ghosh ve ark., 2016)

Aktive olmuş AT III daha sonra trombine ve kanın pıhtılaşmasındaki diğer proteazları inaktive eder. Bu faktörler; Faktör IIA (Trombin), XA, IXA, XIIA'dır. AT III en çok Trombin ve Faktör XA'ya karşı aktivite göstermektedir. Bu proteazların AT III tarafından inaktivasyon oranı heparinin bağlanmasıyla 1000 kata kadar artabilir.Buna ek olarak heparin trombini de inhibe eden heparin kofaktör II'nin aktivitesini artırmaktadır. Heparin dozu kurumlar arasında değişiklik gösterebilmektedir. KPB için en sık kullanılan başlangıç dozu 300-400 USP U/kg dır. Bazı merkezler başlangıç dozu olarak baş uçu ex vivo heparin doz-yanıt titrasyonunu baz almaktadır. Ticari olarak satılan bir flakon heparinde 25.000 U bulunur. Heparinin etkisin başlaması anidir ve yaklaşık 2,5 saatlik yarı ömrü vardır. Birçok kurum heparini hasta kanının yaklaşık aynı konsantrasyonunda sabit bir doz olarak KPB prime solusyonuna ekler. Ek heparin dozları aktive pıhtılaşma zamanını (ACT) kullanarak antikoagülasyonun monitarizasyonu ya da heparin konsantrasyonunun moniterizasyonu rehberliğinde ayarlanır. Aktive pıhtılaşma zamanı

(ACT) heparin antikoagülasyonunu gösteren fonksiyonel bir tahlildir, çok yaygın olarak kullanılan bir testtir.

Çoğu kurum 400-480 sn arasını KPB gerçekleştirmek için kabul edilebilir bir ACT seviyesi olarak kullanmaktadır. Hipotermi hemodilüsyon trombosit fonksiyon bozuklukları ve düşük fibrinojen seviyesi inkomplekt heparizasyon durumlarında bile ACT'yi uzatabilen faktörlerdir. Heparin rezidansı, yeterli dozda ve plazma konsantrasyonunda heparine rağmen ACT'yi beklenen seviyelere yükseltmemeye olarak tanımlanmaktadır. (Ghosh ve ark., 2016)

Konjenital ya da edinsel AT III eksikliği gibi klinik durumlar heparin rezistansı ile ilişkilidir. Hemodilüsyon KPB sırasında AT III seviyelerini düşürebilir. Yine de bu genellikle heparin rezistansına neden olmaz. Çünkü aynı zamanda prokoagülan faktörler de dilüe olmaktadır. Daha önce uygulanmış olan heparin tedavisini AT III'ün disfonksiyonuna ve tükenmesine neden olmaktadır ve bu kardiyak cerrahi hastalarında görülen heparin rezistansının en muhtemel nedenidir. Heparin rezistansının diğer bir nedeni de dolaşımda büyük miktarda heparini bağlayan ve onu inaktive eden heparin bağlayan proteinin varlığıdır. KPB yapılabilmesinde yeterli ACT seviyelerini elde etmek için 600-800 USP U/kg kadar ilave heparin boluslarının uygulanması gerekebilir. Artan AT III seviyelerinde kesin tedavi hedeflenmektedir. Bazı durumlarda yapılan ek doz heparinlere rağmen ACT seviyesi istenen seviyeye gelmez. ACT'nin beklenen seviyeye ulaştırılmadığı durumlarda antitrombin içeren taze donmuş plazma uygulaması yapılarak AT III enziminin aktivasyonu sağlanır. Ancak transfüzyon hastalarda enfeksiyon riskine sebep olabilir. Enfeksiyon riski ya da inflamatuvar yanıtlarında sorun olan hastalar için AT III konsantrasyonu TDP'ye alternatifidir. AT III TDP'ye nispeten hastalık bulaşmasına karşı daha iyi bir koruma sağlar. AT III aynı zamanda konjenital eksiklik tedavisinde kullanılmakta olan rekombinant kombinasyonlarda da bulunabilir. (CPBFMEA) (Brodie ve Johnson,1997) (Demirkılıç ve ark., 2008) ( Ghosh ve ark., 2016)

### 3.3.4.5. KPB Esnasında Yüksek Arter Basıncı Ve Yüksek Hat Basıncı Sunumu

Yüksek hat basıncı, roller pompanın hızlı dönmesi, hatların içerisinde pıhtı oluşması, ya da hastaya gönderilecek kan miktarı için yetersiz kalınlıkta olması sebebiyle oluşur. Yüksek hat basıncı hastaya giden kanın yüksek debiyle arteriyel sisteme çarparak arteriyel sistemde deformasyona ve rüptürlere sebep olmasına neden olabilir. Yüksek hat basıncı hatların (tüp setlerin) konneksiyon bölgelerinden ayrılarak antiseptik alan ile temasına böylelikle kontaminasyona ve hava embolisine de etki eder. Hat basıncının önüne geçilmesi için hatların doğru seçilmesi hastanın BSA sına uygun kanüllerin verilmesi oldukça önemlidir. Yüksek hat basıncının önüne geçmek için diğer bir önemli faktör ise pompa dönüş hızının doğru hesaplanmasıdır. Anlık yüksek hat basınçlarının Vücut dışı dolaşım hatlarında rüptüre/yırtılmaya ve konnektör bölgelerinden patlamasına engel olmak için de bağlantı yerlerinin sağlam olduğuna emin olunmalıdır. Devre kurulurken hatların zarar görmemiş olmamasına dikkat edilmeli ve hatlarda prime yapılırken herhangi bir kaçak olmadığına emin olunmalıdır.

KPB esnasında yüksek arter basıncı oluşması KPB 'ın başlamasına engel olurken hastanın aortunun hasar görmesine, hipotansiyona sebep olur. Bazı durumlar ölümlü sonuçlanabilir. Yüksek arter basıncı cerrahi operasyonların %5'inde görülmektedir. Görülme sıklığı %3 tür, risk önceliği (mortalite) ise %15'tir.

Aort kanülünün perfüzyonist tarafından küçük seçilmesi, aort kanülünün cerrah tarafından yanlış bölgeye yerleştirilmiş olması, küçük açılmış aortotomi yüksek arter basıncının oluşmasına sebep olabilir. Aynı zamanda aort diseksiyonu, fibrotik duvar yapısı, kalsifikasyon, kanülün aortun farklı lümenine yerleştirilmiş olması ve aort diseksiyonu da yüksek arter basıncının nedenleri arasındadır.

Yüksek arter basıncı mortalite oranını artırmaktadır bu sebeple perfüzyonist kanülün uygunluğu ile ilgili cerrahla mutabakata varmalıdır. Kanülasyon yapıldıktan sonra KPB'a girmeden hemen önce statik arter basıncının dikkatle takip edilmesi gerekmektedir. Arter basıncının yüksek ya da düşük olmaması gerekir.

KPB esnasında arter basıncının ortalama 70-90 mmhg arasında olması gerekir. Venöz klemp alınmadan hemen önce arter basıncının yükselmemesine dikkat

edilmelidir. KPB'ya başlandıktan hemen sonra arteryal hat basıncı artarsa, kanülün yönü kontrol edilmeli gerekirse cerrahla konuşulup kanülün yönü değiştirilmelidir. Akım devam ederken debi düşürülmeli ve arteryal basınç yeniden değerlendirilmelidir.

KPB esnasında basıncın aşırı derecede artması durumunda akım durdurulmalı, kanülün küçük ya da büyük olabileceği düşünülüp değerlendirilmeli gerekirse farklı bir kanül seçilmelidir.

Kan akışına ve aort çapına uygun kanülün doğru seçilmemesi yüksek arter basıncına sebep olur. Bazı durumlarda BSA kanül seçimi için yanıltıcı olabilir. Konjenital kalp anomalilerinin söz konusu olduğu durumlarda aortun çapı BSA'ya göre belirlenmeyebilir. Aort kanülü seçilirken debi göz önünde bulundurulmalıdır. Pulmoner venler kalp indexini 1.5 kata kadar arttırabilir, bu ihtiyacı ve diğer koşulları telafi etmek için daha büyük bir aort kanülü kullanılmalıdır. Her türlü ihtimal düşünülerek femoral ve aksiller kanulasyonlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Alınan tüm tedbirlere rağmen arter basıncı artarsa KPB durdurulmalı ve aort kanülünün yeri ya da kendisi değiştirilmelidir. Kan akımında azalmayı sağlamak ve kanın yoğunluğunu artırmak için sıcaklık azaltılmalıdır. Yeniden değerlendirilme esnasında alternatif kanulasyon bölgeleri düşünülmeli, gerekirse yeniden farklı bölgelerden kanulasyon sağlanmalıdır. Bazı durumlarda konjenital anomaliler operasyon öncesinde tespit edilemez operasyon esnasında ekokardiyografi çekilerek aort anormallikleri varsa tespit edilmeye çalışılır.

KPB esnasında meydana gelen anormalliklerin tamamı perfüzyonla ilişkilendirilir. Kanulasyonda küçük kanül kullanılması yüksek jet akımlı hızlı bir kan akımına sebep olur, sonuç olarak aort duvarı zarar görebilir. Yüksek basınçlı kan akımına sebep olan küçük küçük kanüller kırmızı kan hücrelerinin zarar görmesine bazen de parçalanmasına sebep olmaktadır. Türbülant kan akımına sebep olan küçük kanüller hava embolisi riskini arttırmaktadır. Küçük kanülle yapılan perfüzyon basınç alarmını daha kolay verir ve düşürülen debiyle hastanın organları iyi perfüze edilemez.

Yüksek arter basıncı hatların ayrılmasına sebep olabilir. Hatların konnektör bölgelerinden ayrılması kan ve prime sıvısının azalmasına ya da tamamen bitmesine yol açabilir. Hatların konnektör bölgelerinden ayrılması hava embolilerine ve dolaşımın geçici olarak durmasına sebep olabilecek bir problemdir. Bu problemlerle karşılaşılan vakalarda mortalite oranı %27'ye çıkmaktadır.

Arter hatlarının ayrılması için farklı nedenler vardır. Bunlardan birincisi yüksek basınç esnasında pompayı durduracak alarmın ayarlanmamasıdır, ikincisi ise arteryal hat üzerinde herhangi bir yerde klemp unutulmasıdır (perfüzyonist ya da cerrah hatası olabilir). Pompa sonrası kısımda hattın bükülmesi ya da klempenmesi arter hat basıncının artmasına sonra da hatların ya da devrelerin ayrılmasına sebep olabilir. Çeşitli tedbirler alınarak bu sorunların önüne geçilebilir. Hatlarda basınç oluşmadan önce sistemdeki arteryal basıncın alarm ayarı 500 mmhg'ya ayarlanmalı ve sistemin alarm vermesi sağlanmalıdır böylece basınç arttığında erkenden önlem alınabilir. Devre elemanları ve hatlar kelepçeler ile sabitlenerek hatların ayrılması önlenir. Bu önlemlerin tamamının yapılmış olmasına rağmen arter hatlarının ayrılması söz konusu olduğunda pompa durdurulmalı, hatlar klempenmeli ve prime solusyonu yardımıyla volüm kazanılarak devreye giren havanın çıkartılması sağlanmalıdır. (CPBFMEA) (Brodie ve Johnson,1997) (Demirkılıç ve ark., 2008) (Ghosh ve ark., 2016)

#### **3.3.4.6. Vazopleji ve Vazoplejik Sendrom sunumu**

Vazopleji; Vasküler tonusun kaybıyla aşırı vazodilatasyona bağlı şok olarak tanımlanır. Vazoplejik sendrom KPB sonrası gelişir, yoğun bakım ve ekstübasyon süresini uzattığı gibi mortalite oranını da artırır. Perfüzyona giriş aşamasında ilk olarak ani hipotansiyon oluşması, beklenebilir bir durumdur. Bu durum perfüzyona giriş esnasında perfüzyonist tekniklerinden kaynaklanabilir. Ancak hipotansif durumun devam etmesi hastanın hayatı için tehlike arz eder. Eğer hipotansif durum uzun süre devam ediyorsa perfüzyonist ilk olarak; master pompanın oklüzyon ayarını kontrol etmeli, arteriyel akımı (pompa debisi) ayarlamalı, prime solusyonu miktarını kontrol etmeli, hastaya uygulanan kalsiyum miktarını yeniden gözden geçirmelidir.



Yapılan tüm kontroller ışığında mekaniksel herhangi bir problem olmamasına ve alınan tüm önlemlere rağmen hipotansiyon devam ediyorsa; CO<sub>2</sub> birikimi ve PCO<sub>2</sub>'de yeniden ayarlanmalıdır. Sonrasında infüzyon ya da bolus olacak şekilde fenilefrin ile hastaya müdahale edilmelidir. Hipotansif durum hala devam ediyor ve uygulanan ilaçlara yanıt alınamıyorsa norepinefrin verilmesi bir sonraki önlemdir. Uygulanan tüm medikallere rağmen bazı durumlarda tansiyon normal değerlerine ulaşmayabilir (Riha ve Augoustides, 2011) (Salman ve ark., 2013) (Grist ve ark.,2015).

Fenilefrin/Norepinefrin verilmiş olmasına rağmen hipotansiyon kararlı bir şekilde devam ediyorsa; vazoplejik sendromdan şüphelenilmelidir. Arginin Vasopressin (AVP) verilmesi vazokonstriksiyonu sağlayarak hastanın tansiyonun beklenen değerler arasına gelmesini sağlayabilir; Erişkinlerde, bolus olarak 1-2 Ünite olarak verilir Ardından, saatte 1-2 Ünite idame şeklinde uygulanmalıdır. AVP, endojen antidiüretik bir hormondur, Sıvı-basınç dengesini düzenler ve baroreseptörlerin uyarılmasıyla vücuda salınır. AVP verilmesine rağmen dirençli hipotansiyon devam ediyorsa vazoplejik sendromdan şüphelenilir.

Vazoplejik sendromun sebepleri net olarak bilinmemektedir. KPB'ye bağlı, sepsise benzer seyreden sistemik inflamatuvar yanıt (SIRS) gelişimi ve NO ve cGMP artışı, ciddi sepsis durumundaki gibi miyokardiyal depresyon oluşumu ve katekolaminlere duyarsızlık buna bağlı derin vazodilatasyon ile beraber NO ve cGMP'de aşırı artış, Antibiyotiklere anaflaktik yanıt, kan transfüzyonu reaksiyonu bazı özel hastalıklarda (Heredit Anjioödem) dirençli hipotansif bulgulara rastlanabilir. NO cGMP aktivasyonu ve mekanizması bozukluğu vazoplejik sendromun nedenleri arasında sıralanabilir (Evora ve ark., 2014)(Grist ve ark.,2015).

KPB esnasında salınan bazı mediyatörler NO üretimini aktive eder. NO ise enzim guanilat siklazı aktive ederek cGMP oluşumunu tetikler, cGMP oluşumu sonucunda da derin vazodilatasyon ardından vazopleji oluşur. (CPBFMEA)

Vazoplejik sendromun tedavisinde metilen mavisi kullanılır. metilen mavisi, çözünür guanilat siklazın demir içeren heme halkasına bağlanarak bu enzimi inhibe eder. Sonuçta hücre içi cGMP seviyelerinde azalma meydana gelir ve cGMP'nin

vasküler düz kastaki vazodilatör etkisi önlenmiş olur. Ayrıca metilen mavisi NO ve diğer endotel kaynaklı vazodilatör mediyatörlerin etkisi de inhibe edilir.

Metilen mavisi intravenöz olarak 2 mg/kg dozunda 20 dakikalık infüzyon şeklinde uygulanır. Metilen mavisi lökometilen olarak safra, gayta ve idrar ile atılır.

KPB başlangıcıyla beraber septik şoklu hastalarda sistemik vasküler rezistans (SVR) düşebilir. Bu durum alfa 1 antagonistleri ve vazopressin gibi ilaç uygulamalarıyla çözülsede bazı vakalarda bu normalizasyon sağlanamaz. (Grist ve ark.,2015)

Eğer hastada vasoplejik bir sendrom gelişmişse ve vazokonstriktör ilaçlara da yanıt alınamıyorsa, metilen mavisi başlanarak enzim guanilat siklaz inhibe edilir. Dolayısıyla, NO- c GMP inhibe edilir. Bu sayede vasodilatör şok önlenir. (CPBFMEA) (Riha ve Augoustides, 2011) (Salman ve ark., 2013) (Evora ve ark., 2014)

Başlıklar halinde verilmiş sunumlarla hazırlanan eğitim programı dâhilinde araştırmaya konu olmayı kabul eden öğrencilere (n=76) aynı anda eğitim verilmiştir.

### **3.3.5. Senaryolar**

Her senaryonun süresi yirmi dakika olarak planlanmıştır, öğrencilere senaryolar kapalı zarflarda sunularak bir yazılmış olan altı senaryodan birini seçmeleri sağlanmıştır. Senaryolar hazırlanırken ÇOMÜ Tıp Fakültesinde görev yapan kalp ve damar cerrahları ve perfüzyonistlerle yapılmış olan sözlü görüşmeler dikkate alınmıştır. Sözlü görüşmelerin yanında Orpheus senaryolarından da faydalanılmıştır. (Morris ve Pybus, 2007)

#### **3.3.5.1. Güç Kesintisi Senaryosu**

Yirmi dakikalık senaryonun yedinci dakikasından sonra elektrik kaynağı ile bağlantı kesilecektir. Bu esnada öğrencinin güç kesintisini fark etmesi ve hızlı karar vermesi beklenmektedir. Kalp akciğer makinesi üzerinde bulunan el krankları

vasıtasıyla cihazın roller pompa başlıklarının dönüşünün sağlanması ve öğrencinin farklı bir kişiden yardım istemesi beklenmektedir. (Morris ve Pybus, 2007) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018 )

### **3.3.5.2. Masif Hava Embolisi Senaryosu**

Yirmi dakikalık senaryoda onuncu dakikada cerrahi sahada uygulama esnasında senaryoda görev alan eğitici tarafından hat bağlantıları ayrılacak ve hava embolisi oluşması sağlanacaktır. Öğrencinin dikkat etmesi gereken başlıca husus alarmları takip etmektir. Öğrencin kanülasyon ve konnektör bölgelerini kontrol etmesi ve hava girişinin nereden olduğunu tespit etmesi gerekmektedir. Venöz dönüşü kontrol etmeli ve rezarvarın doluluğunu gözlemlemesi gerekmektedir. Öğrencinin cerrahi sahaya sürekli iletişim halinde olması ve sisteme giren havayı çıkartabiliyor olması gerekmektedir. H hattındaki klemp alınarak sistemdeki hava rezervuara getirilmeye çalışılacaktır ve arteriyel hatta kadar hava embolisi gitmişse öğrencinin cerrah ile iletişim halinde olarak konnektör bölgelerinden hatların ayrılıp havanın çıkartılmasını tavsiye ve takip etmesi gerekmektedir. (CPBFMEA) (Morris ve Pybus, 2007) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018)

### **3.3.5.3. Oksijenaratör Arızası Senaryosu**

Yirmi dakikalık senaryonun on ikinci dakikasında kalifiye sistemi üzerinden eğitici tarafından ekrana yansıtılan kan gazı değerlerinde  $FiO_2$  oranı düşürülecektir. Oksijenaratör arızası esnasında öğrenciden beklenenlerin başında; KPB'a girilmeden önce gaz bağlantılarının kontrol etmesi ve hava çıkışlarından gazın oksijenatöre kadar geldiğinden emin olmasıdır, idrar takibi ve kan gazları takibini sürekli olarak yapması da beklenmektedir.  $FiO_2$  nin düşmesinin ardından öğrencinin  $O_2$  miktarını artırması ve bu artışın kan gazıyla gözlenip gözlemlenemediğini fark etmesi gerekmektedir. Son olarak oksijenatörde çatlak kırık ya da kaçak olup olmadığını gözlemlemesi beklenir. (CPBFMEA) (Morris ve Pybus, 2007) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018)

#### **3.3.5.4. Vazoplejik Sendrom Senaryosu**

Yirmi dakikalık senaryonun dördüncü dakikasından itibaren kalifiyede bulunan eğitici hastada hipotansiyon başlatacaktır. Öğrencinin tansiyonu sürekli olarak takip etmesi beklenmektedir. Hipotansiyonu fark eden öğrencinin hesapladığı BSA'ya göre ayarladığı debiyi ve pompaların oklüzyon ayarlarını kontrol etmesi beklenir. Öğrencinin bir perfüzyonist olarak önerdiği kanülün uygunluğunu cerraha teyit ettirmesi gerekmektedir. Öğrenci H hattının açık olup olmadığını, hatlar üzerinde herhangi bir kaçak yırtık olup olmadığını kontrol etmelidir. Simülasyon esnasında öğrenci hastanın ısını ve sağladığı debinin doğrulundan emin olmalıdır. Tüm kontrollerin ya da birkaçının kontrol edilmesinin ardından farmakolojik ajanları kullanmaya yönelmelidir. Burada öğrencinin medikal ajanları ne oranda ne kadar sıklıkla kullanacağını bilmesi ve farmakolojik ajanlarla müdahalede gecikmemesi de istenmektedir. (CPBFMEA) (Morris ve Pybus, 2007) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018)

#### **3.3.5.5. Yetersiz Heparinazisyon Senaryosu**

Yirmi dakikalık simülasyon senaryosunun hemen başında yani sıfırıncı dakikadan itibaren başlayan bir simülasyon senaryosu olarak tasarlanmıştır. Öğrenci KPB a girmeden önce hastanın ACT değerinin standardını bilmesi üzerine kurulu bir senaryodur. ACT değerinin belirli bir seviyeye gelmeden KPB'a girilemeyeceğini öğrencinin biliyor olması beklenir. Öğrenci ACT değeri takibinin önemli olduğunun bilincinde olması ve ACT değerini öğrenmek için anestezi ekibi ile sürekli iletişim halinde olması beklenir. KPB için uygun olan ACT değerine ulaşana kadar öğrencinin medikal ajanlarla müdahalesi ve bu medikal ajanların doz ve sıklıklarını bilmesi beklenmektedir. Aynı zamanda öğrencinin ACT değerinin düşük olmasının sebeplerini de araştırıyor olması istenmektedir. (CPBFMEA) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018)

### 3.3.5.6. Yüksek Arter Basıncı Senaryosu

Yirmi dakikalık yüksek arter ve hat basıncı senaryosunda sekizinci dakikadan itibaren hastanın arter basıncı kalifiye başındaki eğitici tarafından yükseltilmeye ve yüksek tutulmaya başlanacaktır. Sürekli olan yüksek arter basıncını öğrencinin fark etmesi ve müdahale etmesi beklenmektedir. Öğrenciden yüksek arter basıncının sebeplerini araştırması beklenir. BSA ve debi uyumunu, kanülasyonun hasta için uygun olup olmadığını düşünmeli ve cerrahi sahaya sürekli olarak irtibat halinde olmalıdır. Öğrenciden roller pompa başlıklarının oklüzyonlarını kontrol etmesi, hastanın ısısını kontrol etmesi, tüp setlerde(hatlarda) herhangi bir katlanma kırılma ya da unutulmuş bir klemp olup olmadığını araştırması beklenir. Öğrencinin cerrahi saha ile olan iletişimi de ondan beklenen bir diğer reflektir; Kalbin doluluğu ile ilgili ve kanüllerin doğru yerleştirilip yerleştirilmediğinin kontrol edilmesini istemesi gerekmektedir. (Morris ve Pybus, 2007)(CPBFMEA) (Sözlü Görüşmeler: F Aşgün 2016, L Çiftçi 2017, T Kurt 2017, S Kaynak 2018)

### 3.3.6. Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi Eğitim Programı

*Eğitim programında birinci gün:* Eğitim programının birinci gününde öğrencilere ön testler verilerek bilgi ve beceri düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin ön testleri en geç altmış dakikada tamamlanmaları istenmiştir.

Saat 8.00'de başlanması planlanan ön testlerin ardından öğrencilere en geç saat 9.30'da KK senaryolarını simüle etmeye başlaması gerekir.

Ders konularının anlatılmasına başlanmıştır. Bazı öğrenci grupları ile yapılan eğitimlerde zaman kullanımı istenildiği gibi olmadı için eğitim üç güne sarkmıştır.

09.30-10.00      KPB Esnasında Gerçekleşebilecek KK

10.30-11.00      Kalp Akciğer Makinesi Bileşenlerinden Herhangi Birinin Arızası

11.00-11.30	Kalp Akciğer Makinesinde Uzun Süreli Güç Kesintileri Ve Masif Hava Embolisi
11.30-12.00	Mola
12.00-12.30	KPB Esnasında Heparinizasyon
12.30-13.00	KPB Esnasında Yüksek Arter Ve Yüksek Hat Basıncı
13.00-13.30	Vazopleji
13.30-14.00	Dinlenme

Eğitim sonrasında Kontrol grubu öğrencilerine son testler verilerek eğitim sonrasında bilgi ve becerilerine neler kattıklarının öğrenilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin son testlere ayrıntılı cevaplar vermesi istenmiştir. Ön ve son testlerde bulunan açık uçlu sorular sayesinde öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade edeceklerine inanılmaktadır. Kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Kontrol grubunda bulunan öğrenciler simülasyon senaryosu simüle etmemiştir ancak simülasyon uygulamasını izlemek isteyenler ve değerlendirme formu ile değerlendirilmiş ve son testi doldurmuş olan öğrencilere istedikleri kadar simülasyon uygulamasını izlemesine imkan verilmiştir.

Eğitim sonrası deney grubu öğrencilerine öncelikle eğiticiler vasıtasıyla bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde komplikasyonsuz bir KPB'a giriş-çıkış senaryosu simüle edilerek öğrencilerin simülasyon cihazını keşfetmeleri sağlanmıştır.

Daha önceden hazırlanmış senaryolar öğrencilere kapalı zarflarla sunularak rastgele seçim yapmaları istenmiştir.

Simülasyon değerlendirmesi esnasında daha önce simülasyon uygulamasına girmemiş olan öğrencilerin laboratuvarında bulunması engellenmiştir. Böylece her öğrencinin aynı şartlar altında senaryo simüle etmesi amaçlanmış aynı zamanda birbirinden etkilenmemeleri istenmiştir. Bir öğrenci simülasyon uygulamasındayken

kalan öğrencilere konferans salonunda video gösterisi, seminer vb. ile meslek bilgilendirilmesi yapılarak ve aynı zamanda öğrencilerin merak ettikleri sorulara cevap verilmiştir.

*Eğitim programında birinci gün öğleden sonra:*

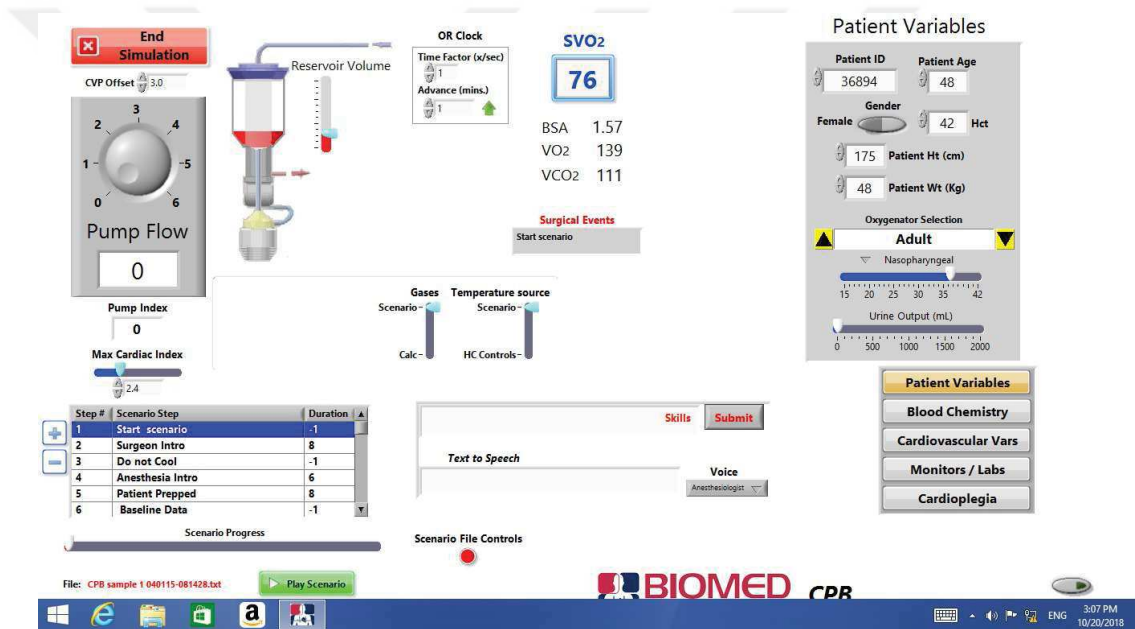
14.10-14.30	Vazoplejik Sendrom Senaryosunun Simülasyonu
14.30-14.50	Yüksek Hat Basıncı Senaryosunun Simülasyonu
14.50-15.10	Yüksek Arter Basıncı Senaryosunun Simülasyonu
15.10-15.30	Masif Hava Embolisi Senaryosunun Simülasyonu
15.30-15.50	Yetersiz Heparinizasyon Senaryosunun Simülasyonu
15.50-16.10	Uzun Süreli Güç Kesintisi Senaryosunun Simülasyonu
16.10-16.30	Vazoplejik Sendrom Senaryosunun Simülasyonu
16.30-16.50	Yetersiz Heparinizasyon Senaryosunun Simülasyonu
16.50-17.10	Yüksek Hat Basıncı Senaryosunun Simülasyonu
17.10-17.30	Kalp Akciğer Makinesi Bileşenlerinden Herhangi Birinin Arızası Senaryosunun Simülasyonu

Öğrencilerin tamamı senaryoları simüle ettikten sonra son testlerle bilgi ve becerilerine neler kattıklarını öğrenebilmek adına yeniden test edilmiştir. Son testler esnasında öğrencilerin birbirinden etkilenmesine mani olunmuştur.

*Eğitim programında ikinci gün:* Deney grubuyla yapılan simülasyon eğitimi esnasında yapılan ön testler ve son testleri ve değerlendirilme formlarıyla değerlendirilen öğrencilerle tartışma ortamı sağlanarak komplikasyonlara yapılması gereken müdahaleler ve simülasyon esnasında senaryo simüle eden öğrencilerin hataları konuşulmuştur.

Kontrol grubu öğrencileri aldıkları eğitim sonrası bir senaryo seçerek (simülasyon modelinde seçtikleri senaryoyu simüle etmeksizin) sözlü olarak seçtikleri KK ile karşılaştıklarında nasıl tepki vereceklerini anlatmaları istenmiştir.

Bir KK karşılaştıklarında verecekleri tepkileri anlatırken öğrenciler değerlendirme formlarıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirme esnasında her bir öğrenciyle bire bir olacak şekilde verdikleri tepkiler irdelenerek tartışılmıştır. (Pivec ve Renee, 2011) (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015) . Sonrasında öğrenciler son testlere tabi tutulmuştur. Olası bir KK ile karşılaştıklarında davranışlarının nasıl olacağı konusunda öğrencilerle birebir konuşularak tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerin son test öncesi bilgilerini tazelemeleri sağlandığına inanılmaktadır. (Cummings ve Connelly, 2016) Değerlendirme formuyla değerlendirilen öğrencilere son test verilerek son testleri doldurmaları istenmiştir.



**Resim 7.** Biomed simülasyon modelinin bilgisayarda verileri girilen hastanın senaryo uygulaması öncesi eğitici monitörüne düşen ekran görüntüsü.





**Resim 8.** Deney grubu öğrencileriyle yapılan simülasyon uygulamaları esnasındaki bir görüntü.



**Resim 9.** ÇOMÜ deneysel araştırmaları uygulama ve araştırma merkezi kardiyovasküler laboratuvarında deney grubu ile yürütölen çalışmalardan bir göröntü.



**Resim 10.** Araştırma kapsamında deney grubu ile yapılan KK senaryolarından birinin simülasyonu esnasında çekilen bir görüntü.



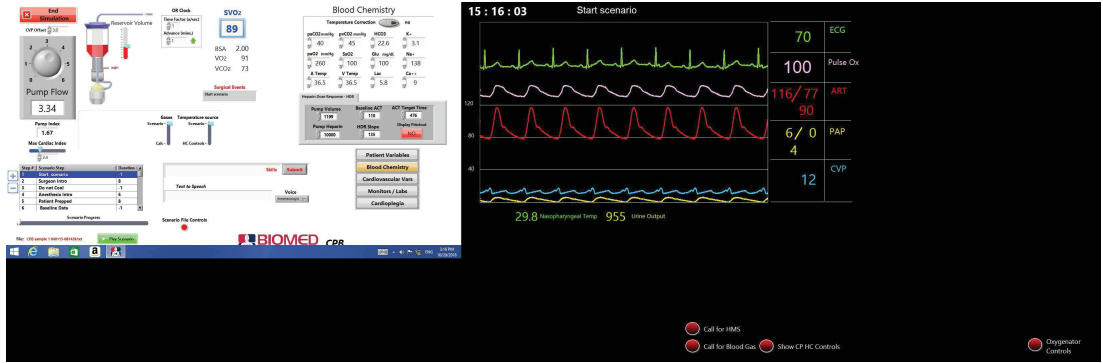
**Resim 11.** Araştırma kapsamında deney grubu öğrencileriyle yapılan senaryo simülasyonu esnasında kaydedilen bir görüntü.



**Resim 12.** Deney grubu öğrencileri ile yapılan senaryo simülasyonu esnasında kaydedilmiş bir görüntü.



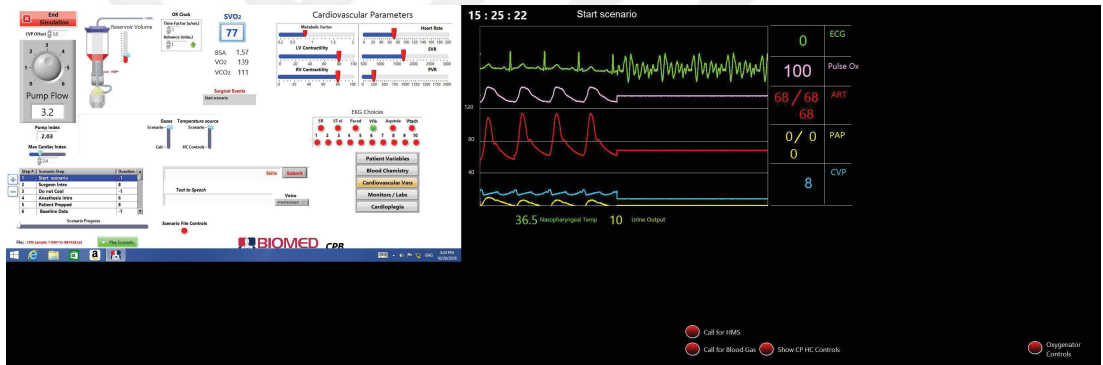
**Resim 13.** Simülasyon uygulaması esnasında kaydedilen bir görüntü.



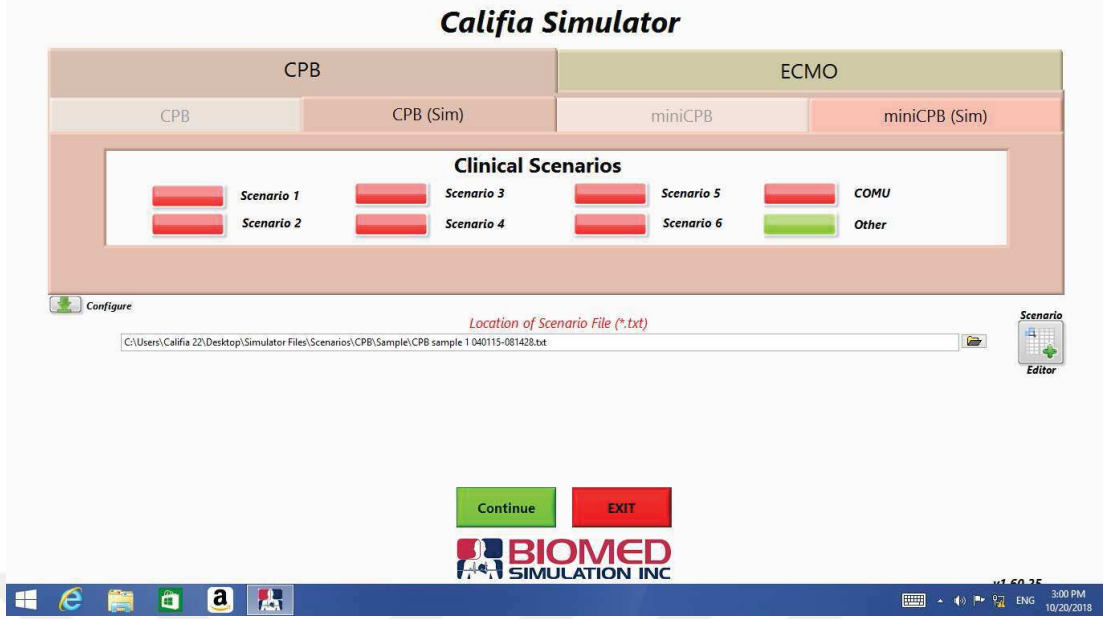
**Resim 14.** Bilgisayar destekli simülasyon modelinde bir senaryo esnasında eğitici monitörüne ve öğrenci monitörüne yansıyan görüntüler.



**Resim 15.** Bilgisayar destekli simülasyon modelinde senaryo esnasında kardiopleji uygulaması sonrası eğitici ve öğrenci gözlem monitörlerine yansıyan görsellerin ekran görüntüleri.



**Resim 16.** Yetersiz oksijenlenme senaryosu esnasında eğitici ve öğrenci monitörlerine yansıyan görsellerin ekran görüntüleri.

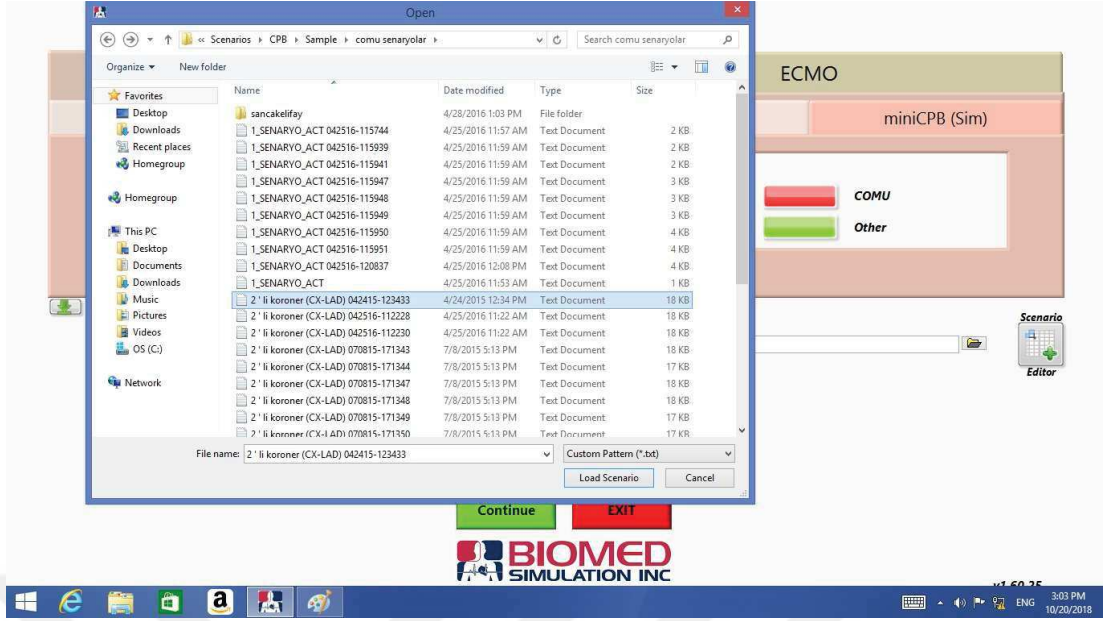


**Resim 17.** Biomed simülasyon uygulamasının giriş ekranının eğitici monitörüne düşen ekran görüntüsü.



**Resim 18.** Yetersiz heparinizasyon senaryosunda ACT değerinin ekrana yansımadan önce eğitici ekranında ayarlanmış değer.





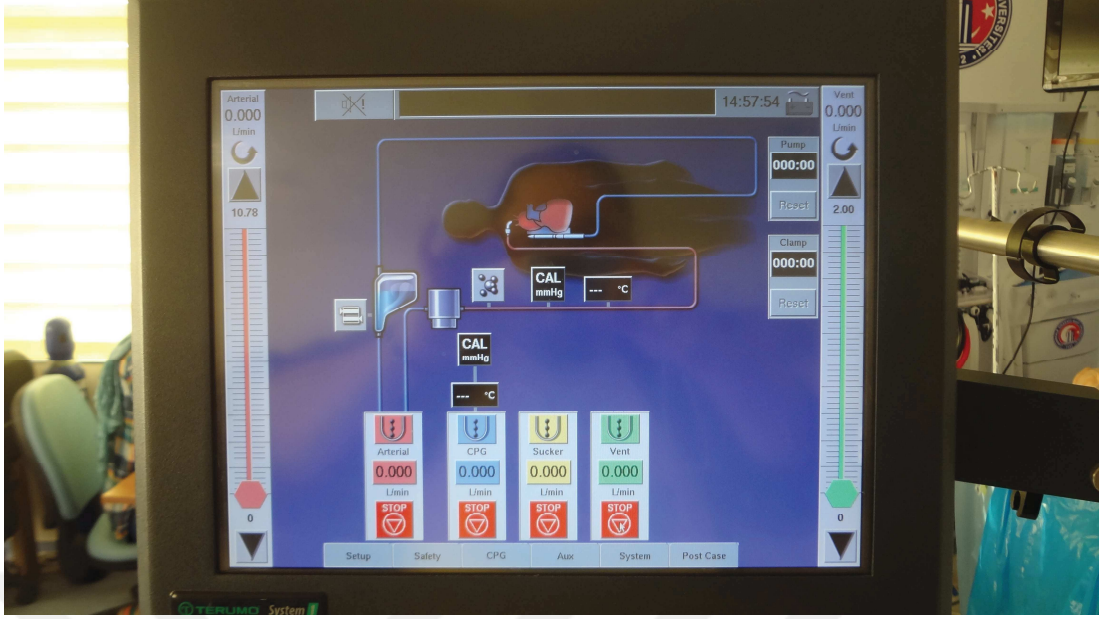
**Resim 19.** Biomed bilgisayar destekli simülasyon modeline girilmiş senaryo dosyaları.

Duration	Patient	Gender	Patient A	Patient H	Patient V	Pump V	Pump H	ACT	Tar	Baseline	HDR Slo	Max Car	Scenario	Surgical	Time Fa	Skills	Advance	Text to S	Voice	Metabol	RV Cont	LV Cont	SVR	PI
1	-1	36894	Female	48	175	48	1199	10000	476	110	135	2.4	Start sce	Start sce	1		1		Anesthe	0.8	80	80	1700	25
2	8	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Surgeon	Introduc	1		0	"I am Dr	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
3	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Do not C	Introduc	1		0	Keep the	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
4	6	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Anesthe	Introduc	5		0	I am Dr.	Resident	0.8	80	80	1700	25
5	8	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Patient F	Patient f	5		0	The pati	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
6	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Baseline	Baseline	5		0	This is H	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
7	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Loading	Heparin	1		0	Do you	Resident	0.8	80	80	1700	25
8	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Pass Lim	Pass the	1		0	Go ahea	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
9	5	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Give Hej	Surgeon	1		0	"Dr. Con	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
10	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Divide Li	Surgeon	1		0	May I di	Resident	0.8	80	80	1700	25
11	60	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Heparin	Heparin	5		0	Heparin	Resident	0.8	80	80	1700	25
12	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Draw Blk	Surgeon	1		0	Should	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
13	75	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Post Hej	Surgeon	6		0	Blood h	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
14	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Post Hej	Results	1		0	These ar	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
15	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Calc Slo	Surgeon	1		0	What is	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
16	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Connect	Arterial	1		0	The arte	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
17	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Check C	Check c	4		0	The can	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
18	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Venous	Venous	4		0	Venous	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
19	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Target B	Surgeon	4		0	What is	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
20	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Post Dil	Anesthe	1		0	"Since t	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
21	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Add Blo	Surgeon	1		0	Should	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
22	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Comple	Surgeon	1		0	Verbally	Anesthe	0.8	80	80	1700	25
23	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Initiate E	Initiate	1		0	Let's go	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
24	-1	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Place Cr	Ready tc	6		0	Drop yo	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
25	15	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Clamp C	Cross-cl	6		0	Clamp	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
26	6	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Give Car	Ready tc	6		0	"Dr. Con	Surgeon	0.8	80	80	1700	25
27	6	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0	Cardiop	Resident	0.8	80	80	1700	25
28	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
29	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
30	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
31	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
32	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
33	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
34	4	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25
35	5	36894	Female	48	175	48	2000	5000	480	95	130	2.4	Cardiop	Cardiop	6		0			0.8	80	80	1700	25

Resim 20. Biomed simülasyon modelinde bir senaryo için girilmiş olan veriler.



Resim 21. KPB'ya girilmeden önce öğrencinin gözlemlendiği monitör ve ısıtıcı soğutucu görüntüsü.



**Resim 22.** KPB'ye girilmeden önce Terumo S1 Kalp akciğer makinesinin hasta takip monitörünün görüntüsü.

### **3.4.Etik**

Bu çalışma ÇOMÜ Rektörlüğü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 30.05.2018 tarihli 2018-11 numaralı kararıyla onay almıştır.

### **3.5. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Türkiye'de perfüzyonist eğitimi veren lisans ve yüksek lisans düzeyindeki programların öğrenci sayısının sınırlı olması ve bu programların şehir dışında bulunması, yüksek lisans programında eğitim alan öğrencilerin hâlihazırda bir kurumda yetki belgesiyle perfüzyonist olarak ya da hemşire olarak çalışıyor olması ve okudukları okullarca eğitime onay verilmemesi geniş olan evrenin örnekleminin küçülmesine sebep oldu. Türkiye'de perfüzyon teknikleri ön lisans programında eğitim veren kurumlardaki öğrenciler hedef alındı. Türkiye'de 16 devlet üniversitesinde perfüzyon teknikleri (ön lisans) programında toplamda 765 kontenjan bulunmaktadır(<https://www.osym.gov.tr/TR,15240/2018-yuksekogretimprogramlari-ve-kontenjanlari-kilavuzu.html>). Söz konusu üniversitelerin şehir dışında olması ve araştırma için proje desteği bulunamaması sebebiyle örneklem olarak yalnızca ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim görmekte olan perfüzyon teknikleri ön lisans öğrencileriyle çalışma yürütülmüştür bu da örneklem sayısının sınırlı olmasına sebep olmuştur. Bu sınırlılığın yanında perfüzyon teknikleri ön lisans öğrencilerinin meslek tanımının bulunmaması ve atanamama kaygısı sebebiyle öğrencileri eğitime motive etmek oldukça güç olmuştur (T.C. Resmi Gazete, Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu, 26 Nisan 2011, Sayı 27916). Eğitime katılıp veri elde ettiğimiz öğrencilerden iki tanesi araştırmaya konu olmak istemediklerini beyan etmiştir. Araştırmaya konu olmak istemeyen öğrencilerden elde edilen veriler çalışmada kullanılmamıştır. ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu perfüzyon teknikleri ön lisans, hem de Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı perfüzyonist yüksek lisans programları olmasına karşın yüksek lisans programında öğrenci sayısının istatistiki anlamlılık oluşturacak düzeyde olmaması çalışmada yalnızca ön lisans programı öğrencilerin örneklem olarak seçilmesine sebep olmuştur.

### **3.6. Verilerin Analizi**

ÇOMÜ Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu perfüzyon teknikerleri programında eğitim gören öğrencilerin (n=76) ön test, son testlere verdikleri cevaplar ile değerlendirme formlarıyla elde edilen verilerin istatistiki analizleri yapılarak sonuçlara ulaşılmıştır. (SPSS 2018)



#### 4. BULGULAR

Deney ve Kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılan öğrenci gruplarından elde edilen ön ve son test sonuçları ile bir gözlemci tarafından değerlendirme formlarıyla öğrencilerin davranışları gözlenmeye çalışılmıştır ve istatistiki anlamda geçerlilikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

Kontrol ve deney gruplarından ön test ve son testlerden elde edilen veriler yardımcı araştırmacı Elif Ayşe Sancak ve araştırmayla bağımsız olan ÇOMÜ Mühendislik Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Biyomühendislik Yüksek Lisans Öğrencisi Aykut Yıldız tarafından değerlendirilmiştir. Her iki değerlendirmenin ortalamaları alınarak sonuç verilerine ulaşılmıştır. (Yurdugül 2005) Ön test ve son test ham verileri değerlendirilirken eşit ölçeklendirilmiş puanlama yöntemi kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkan, deney grubu ön test son test farkları ile kontrol grubu ön test son test farkları üzerinden t testi ile incelenmiştir (Büyüköztürk, 2016). Ön test ve son testler değerlendirilirken; her bir öğrenci için aynı soru değerlendirilerek bir sonraki soruya geçilmiştir. Böylece öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların adil şekilde puanlandırılması amaçlanmıştır.

Değerlendirme formlarıyla yapılan değerlendirmeler Elif Ayşe Sancak tarafından yapılmıştır. Değerlendirmeler, deney grubu için bilgisayar destekli KPB simülasyon modeliyle senaryo simüle eden her bir öğrenci için, rastgele seçtikleri KK senaryosuna uygun olacak şekilde senaryo simülasyonu esnasında yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri de yine Yardımcı araştırmacı Elif Ayşe Sancak tarafından bu kez öğrencilerin rastgele seçmiş oldukları KK senaryosuyla olası bir durumda karşılaşmaları halinde verecekleri tepkiler değerlendirme forumundaki sorularla teker teker irdelenerek her bir öğrenci için birebir olacak şekilde tartışma ortamı oluşturularak değerlendirilmiştir (Pivec ve Renee, 2011) (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015). Araştırma esnasında yarı deneysel çalışma yapılmış ve nitel olarak elde edilen veriler IBP SPSS 24 (SPSS 2018) programında dağılımlar ve yöntemler göz önünde bulundurularak gerekli testlerle değerlendirilmiştir.

Kontrol grubu öğrencileri ile altı adet vazoplejik sendrom senaryosu, sekiz adet sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı senaryosu, altı adet masif hava embolisi senaryosu, altı adet uzun süreli güç kesintisi senaryosu, sekiz adet yetersiz heparinizasyon senaryosu, altı adet kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızası senaryosu ile karşılaştıklarında nasıl tepki verecekleri tartışılarak irdelenmiş ve değerlendirme formları doldurulmuştur. (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015).

Deney grubunda sekiz adet vazoplejik sendrom senaryosu, altı adet sürekli yüksek arter ve/veya hat basıncı senaryosu, sekiz adet masif hava embolisi senaryosu, altı adet uzun süreli güç kesintisi senaryosu, altı adet yetersiz heparinizasyon senaryosu, altı adet kalp akciğer makinesi bileşenlerinden herhangi birinin arızası senaryosu simüle edilmiştir

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlere verdikleri cevaplar neticesinde elde edilen istatistikî değerler sonucunda, deney grubu öğrencilerin bariz şekilde bilgi düzeylerini artırdığı görülmektedir. Kontrol grubuna dâhil olan öğrencilerin ön test ve son test puanlarının minimum ve maksimum değerleri karşılaştırıldığında aldıkları eğitim sonrasında ön test ve son testlerden aldıkları puanlarda belirgin bir artış gözlemlenmektedir. Bunun yanında deney grubu öğrencilerinin eğitim ve simülasyon öncesi ön testlere verdiği cevapların minimum ve maksimum değerleri arasındaki fark deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazladır. Deney grubu öğrencilerinin son testlere verdikleri cevapların özellikle maksimum değerlerindeki artış kontrol grubuna göre çok daha ileri düzeydedir. (Tubaishat ve Tawalbeh, 2015) Kontrol grubu öğrenciler KK eğitimiyle bilgi ve becerilerinde artış gözlemlenmiştir aynı durum kontrol grubu öğrencileri için de geçerlidir. Kontrol grubu öğrencilerine yapılan ön testlerin kontrol ve deney grubu belli olmadan doldurulması istenmiş ve bu durumun öğrencilerin sorulara daha duyarlı ve istekli cevap vermesine sebep olacağı beklenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin özellikle ön testlerde daha istekli ve başarılı olduğu görülmüştür. Son testler göz önüne alındığında deney grubu öğrencileri daha başarılı olmuştur. Ön testlerde deney grubunda 19 öğrencinin ve kontrol grubunda ise yalnızca 3 öğrencinin 0 puan aldığı gözlemlenmiştir. ( Tablo 1)

**Tablo 1.** Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Sonuçları Minimum ve Maksimum Değerleri

Grup	n	Ön Test Sonuçlarına Göre		Son Test Sonuçlarına Göre	
		Min.	Maks.	Min.	Maks.
Deney	38	0	33	2	87
Kontrol	38	0	55	4	80

Deney ve Kontrol Gruplarının ön test ve son testlere verdikleri cevaplar doğrultusunda elde edilen değerlerin karşılaştırılmalı olarak artışları t testi ile değerlendirilmiştir. Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin ön testlerdeki bilgi düzeyleri ile son testlere verdikleri cevaplarla ortaya çıkan bilgi düzeyleri her iki grupta da artış göstermiştir. Ön test ve son test değerlendirmeleriyle gözlemlenen artış bariz şekilde deney grubu öğrencilerine lehine anlamlıdır. ( Tablo 2) ( s.d= 3,298, Ön-Son Test Artışı<sub>deneygrubu</sub> = 42,526, s.d.= 3,298, p=,037, \*p≤,05)

**Tablo 2.** Deney Grubu Ön-Son Test Artışları ile Kontrol Grubu Ön-Son Test Artışlarının T Testi Sonuçları

Grup	n	(Ön-Son Test artışları)	s.d.	t	p
<i>Kontrol</i>	38	21,000	3,149	5,135	,037
<i>Deney</i>	38	42,526	3,298		

\*p≤,05

Deney grubu öğrencilerinin ön testlere verdikleri cevaplar normal olmayan dağılım göstermektedir. Kontrol gruplarının son test dağılımları normal olduğundan,



deney ve kontrol grubu son testleri arasındaki farklılıklar man whitney u testi aracılığı ile yapılmıştır (SPSS 2018) . Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testlere verdikleri cevaplar doğrultusunda yapılan istatistiklere göre bilgi düzeyi açısından kontrol grubu öğrencileri deney grubu öğrencilerine göre ön testlerde daha başarılı olmuşlardır. Bilgi düzeylerinde gözlemlenen bu başarı kontrol grubu lehine anlamlıdır. ( Tablo 3 )( Sıra Ort.kontrolgrubu=49,58, z= -4,454, p= ,00, \*p≤,05)

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Grubuna Ait Ön Test Sonuçları Arasındaki Farklılıklar Mann Whitney U Testi

Grup	Test	n	Sıra Ort.	Sıra Toplamı	Mann-Whitney U	z	p
<i>Deney</i>	<i>Öntest</i>	38	27,42	1042,00	301,00	-4,454	,00
<i>Kontrol</i>	<i>Öntest</i>	38	49,58	1884,00			

\*p≤,05

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlere verdikleri cevapların puanlamaları kendi aralarında normal dağılım göstermektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlere verdikleri cevapların ortalamaları arasındaki farklılıklar t testi sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön testlerde deney grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmalarına rağmen ( Tablo 3 ) (  $X_{kontrolgrubu} = 49,58$ ,  $z = -4,454$ ,  $p = ,00$ ,  $p \leq ,05$ ) son testlerde deney grubu öğrencileri son testlerde bariz şekilde kontrol grubundan daha başarılı olmuştur. (Tablo 4) ( Sıra Ortalaması= 20,330,  $t = -2,124$ ,  $p = ,037$ , \*p≤,05)

**Tablo 4.** Deney ve Kontrol Grubuna Ait Son Testlerin Ortalamaları Arasındaki Farklılıklar T Testi Sonuçları

Grup	Test	n	Sıra Ortalaması	t	p
<i>Deney</i>	<i>Sontest</i>	38	20,330	-2,124	,037
<i>Kontrol</i>	<i>Sontest</i>	38	19,412		

\*p≤,05

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testlere verdikleri cevapların ortalamaları t testi ile karşılaştırılmıştır. Ön test değerlendirmeleri sonucunda elde edilen sonuçlar yine bariz şekilde Kontrol grubunun lehinedir. Kontrol grubu öğrencileri ön testlerde deney grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuştur. (Tablo 5) ( $X_{\text{kontrolgrubu}} = 21,37$ ,  $t = -5,019$ ,  $p = ,000$ , \*p≤,05)

**Tablo 5.** Deney Grubu Ön Test Ortalamaları ile Kontrol Grubu Ön Test Ortalamalarının T Testi İle Karşılaştırılması

Grup	Grup	n	$\bar{X}$ (Ön Test Ort.)	t	p
<i>Deney Grubu</i>	<i>Ön Test</i>	38	6,53	-5,019	,000
<i>Kontrol Grubu</i>	<i>Ön Test</i>	38	21,37		

\*p≤,05

Kontrol grubuna dahil olan öğrenciler cevapladıkları ön test ve son test farklılıkları normal dağılım göstermektedir Bu normal dağılım SPSS 24 Programıyla kolmogorov-simironov testi ile gözlemlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test cevapları arasındaki dağılımları normal olduğundan kontrol grubu ön ve son test arasında t testi uygulanarak, ön test ve son testlere verdikleri cevaplar arasındaki farklılıklar gözlemlenmeye çalışılmış ve bilgi düzeylerini geliştirdikleri

gözlemlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlere verdikleri cevaplar arasındaki farklılıklar Tablo 6'da verilmiştir ve KK komplikasyonlar eğitimiyle öğrencilerin ön test ve son test bilgileri arasındaki fark anlamlıdır ( $X_{\text{öntest}}=21,37$ ,  $X_{\text{son test}}=42,37$ ,  $t=-7,626$ ,  $p=,000$ ,  $*p\leq,05$ )

**Tablo 6.** Kontrol Grubuna Ait Ön Test Son Test Sonuçlarındaki Farklılıklarının T Testi Sonuçları

Grup	Grup	n	$\bar{X}$ (Sıra Ort.)	t	p
<i>Kontrol Grubu</i>	<i>Ön Test</i>	38	21,37	-7,626	,000
	<i>Son Test</i>	38	42,37		

\* $p\leq,05$

Deney grubuna ait ön test sonuçları normal olmayan dağılım sergilerken son test sonuçları normal dağılım sergilemektedir. Bu sebeple deney grubu ön test ve son test sonuçlarının farklılıkları değerlendirilirken wilcoxon testi ile değerlendirilmiştir. Deney grubuna ait ön test ve son test sonuçlarına bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin aldıkları eğitim ve simülasyon eğitimi sonrasında, son testlere verdiği cevaplar göz önüne alınarak, bilgi düzeylerini geliştirdikleri anlamlı şekilde gözlemlenmiştir. ( Tablo 7 ) ( $X_{\text{öntest}}=6,53$ ,  $X_{\text{son test}}=52,05$ ,  $z=-5,272$ ,  $p=,000$ ,  $*p\leq,05$ )

**Tablo 7.** Deney Grubuna Ait Ön Test Son Test Sonuçlarındaki Farklılıklarının Wilcoxon Testi Sonuçları

Grup	Grup	n	$\bar{X}$ (Sıra Ort.)	z	p
<i>Deney Grubu</i>	<i>Ön Test</i>	38	6,53	-5,272	,000
	<i>Son Test</i>	38	52,05		

\* $p\leq,05$

Ön test sonrası eğitim olarak kapalı zarflarla altı adet KK'dan birini seçen kontrol grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilgi düzeylerinin eğitim öncesine göre geliştiği gözlemlenmiştir. Aynı zamanda kontrol grubunda bulunan öğrenciler seçtikleri KK karşı verdiği tepkiler olumlu ve bilinçli olduğu saptanmıştır. Bir kalp akciğer makinesine perfüzyonist olarak oturduklarında verecekleri tepkileri ya da sergileyecekleri davranışları optimal düzeydedir. Öğrencilerin değerlendirme formlarına verdikleri cevaplar kontrol grubu lehine anlamlıdır. (Tablo.8)  $X_{\text{deney}}= 1,875$ ,  $X_{\text{kontrol}}= 2,721$ ,  $t= -3,950$ ,  $p= ,000$ ,  $*p\leq ,05$ )

**Tablo 8.** Değerlendirme Formu Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>n</b>	<b><math>\bar{X}</math></b> <b>(Sıra Ort.)</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<i>Deney</i>	38	1,875	-3,950	,000
<i>Kontrol</i>	38	2,721		

\* $p\leq,05$

## 5. TARTIŞMA

Probleme dayalı eğitim bir eğitim yöntemi anlayışından ziyade felsefik bir yaklaşım gerektirmektedir (Sayek ve ark., 2016). Özellikle bilgisayar destekli KPB simülasyon modelleri için daha gelişmiş senaryolarla öğretim hedeflerinin tutturulması ön plana çıkmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin yapılan ön test ve verilen eğitimin ardından, önce ÇOMÜ Yüksek Lisans Öğrencileri tarafından sergilenen yirmi dakikalık komplikasyonsuz bir KPB simülasyon senaryosu izlemiş olmaları simülasyon öncesinde verecekleri tepkileri tekrar etmelerine ve kalp akciğer makinesini (Therumo System 1) tanımalarını sağlamıştır. Öğrencilerin öğretim süresince kendi programlarındaki eğitimlerine devam etmelerine engel olunmamıştır. ÇOMÜ perfüzyon teknikleri programındaki eğitimin aksamaması adına araştırma kapsamında yapılan eğitim hafta sonları ve ders saatleri dışında yapılmıştır. Çalışma kapsamındaki eğitimden sonra deney grubu öğrencileri senaryo simüle ederken kontrol grubu öğrencileri bilgisayar destekli KPB simülasyon modeliyle senaryo simüle etmemiştir. Amaçlanan hedeflere ulaşmak için kontrol grubunun senaryo simüle etmemesi bir zorunluktur. Yine de öğrencilerin motivasyonlarını bozmamak adına kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme formu ve son test verilerinin alınmasının ardından dilerlerse senaryo simüle edebilecekleri onlara duyurulmuştur.

Araştırma dâhilindeki eğitim toplamda altı hafta sürmüştür. Yirmi dakikalık senaryolarla bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde 38 kez simülasyon yapılmıştır. Deney grubu (n=38) için daha önceden hazırlanmış altı adet KK, kapalı zarflar halinde öğrencilere sunulurken onlardan birini seçmeleri sağlanmıştır. Her gelen öğrenci bir zarf seçtikten sonra simülasyona alınmıştır.(Tubaishat ve Tawalbeh, 2015) Simülasyona katılmamış olan öğrencilerin KK simülasyon senaryosunu gözlemlemesi engellenmiştir. Aynı KK senaryosunu seçmiş olan öğrenci, bir diğer öğrencinin davranışlarını gözlemleyememiştir. Kısaca her öğrencinin eşit şartlar altında bir KK senaryosunu simüle etmesine olanak sağlanmıştır.

Yaptığımız bu çalışmada hem kontrol grubu hem de deney grubu öğrencileri son testlerde ön testlere göre daha başarılı olmuştur ( $p \leq ,05$ ). Deney grubu öğrencilerinin son testlerdeki başarısı, kontrol grubu öğrencilerine göre çok daha fazladır ve bu

sonuç Bruppacher ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada aldığı sonuçla benzerlik göstermektedir.

Ön ve son testlerden elde edilen sonuçlar göstermiştir ki tek başına teorik eğitimle öğrenilen bilgi ve kazanılan beceriler simülasyon modeli ile olan eğitiminde elde edilen bilgi ve becerinin gerisinde kalmıştır (Uzelli ve Korhan, 2017). Başka bir deyişle simülasyon uygulamasını tecrübe eden deney grubu öğrencilerinin ve bilgi ve becerileri kontrol grubuna göre daha ileri düzeyde gelişme göstermiştir. Bu anlamlı fark Roh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir. Değerlendirme formlarının gözlemci bir perfüzyonist tarafından dolduruluyor olması da öğrencilerin simülasyon esnasında ya da sözel değerlendirmeler esnasında yönlendirilebilmesine olanak sağlarken aynı zamanda psikomotor becerilerinin gözlemlenebilmesine de imkan vermiştir (Pivec ve Renee, 2011) (Beji ve ark., 2014). Her ne kadar deney ve kontrol grubu öğrencilerine eşit şartlar altında eğitim verilmiş de olsa kontrol grubu öğrencilerinin psikomotor becerilerinin doğru şekilde gözlemlendiği söylenemez. Kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme formlarını sözel şekilde dile getirdikleri tepkiler ile doldurmamız, onların psikomotor becerileri konusunda bizi yanıltmış olabilir.

Bilgisayar destekli simülasyon modelleriyle verilen eğitimlerde öğrencilerin psikomotor beceri kazandığı ve simülasyon modelleriyle yapılan uygulamaların gerçek hayatta uygulanamayabilecek olması düşünülmektedir. Kim'in yaptığı çalışma bu düşüncemizi desteklemektedir ancak Roh ve arkadaşları psikomotor becerilerin gelişmesinin deneysel gruplarda bile anlamlı olarak gözlemlenemediğini söylemektedir.

Yaptığımız çalışmada kontrol grubu öğrencileri ön testlerde oldukça başarılı olurken ve deney grubu öğrencileri daha çok son testlerde başarılı olmuşlardır. Tubaişat ve Tawalbeh'in imza attığı çalışmada olduğu gibi deney grubu öğrencilerinin bilgi düzeyleri kontrol grubu öğrencilerinin bilgi düzeylerinden daha çok artış göstermiştir ve bu artış anlamlı düzeydedir ( $p \leq ,05$ ). Gordon ve arkadaşları yaptıkları çalışmadaki ön test son test sonuçlarına göre, simülasyon uygulamalarının öğrencilerin bir komplikasyona verdikleri tepkilerin değişmesinde belirleyici olmadığını söylemektedir. Bizim çalışmamızda da değerlendirme formlarındaki

sonuçlar ile n-son test sonuçları arasındaki uyumsuzluk, Gordon ve arkadaşlarını desteklemektedir. Buradaki handikap öğrencilerin bilgi birikimlerini pratiğe aktarmada yetersiz kalmasıyla açıklanabilir. Roh ve arkadaşlarının psikomotor becerilerin gözlemlenebilmesi için değerlendirme formlarının yetersiz kalabileceğini ve geliştirilmesi ya da detaylandırılması gerektiği hususundaki düşüncelerimizi güçlendirmektedir.

Kontrol ve deney grubu ğrencilerinin n testlere verdikleri cevapların eř değer olması beklenirken bizim çalışmamızda deney grubu kontrol grubunun oldukça gerisinde bir başarı göstermiştir. Beklentilerin dışında gözlemlenen bu farkın nedeninin deney grubu ğrencilerinin n testlere verdikleri cevaplar esnasında motivasyon eksikliği çekmeleri ve mesleki kaygılarının bulunmasının sebep olduğu düşünülmektedir. Sayek ve arkadaşlarına göre de tıp eğitiminde küçük gruplarla yapılan eğitimlerde öğrenciler pasif kalarak, bilgilerini aktaramamaları başlangıçta beklenen bir durumdur. Deney grubu ğrencilerinin simülasyon eğitimiyle bilgi düzeylerini kontrol grubundan çok daha iyi bir şekilde geliştirdikleri aşıkardır. Deney grubu öğrencilerine eğitimler esnasında gösterdiğimiz destekleyici tutumumuz olumlu sonuçlar almamızı sağlamıştır. n testlerin ardından verilen eğitim ve simülasyon uygulamaları deney grubu ğrencilerinin motive olarak kontrol grubu ğrencilerinin bilgi düzeylerine yetişmelerine hatta onları geçmelerine sebep olmuş olabilir. Agarwal ve arkadaşlarına göre değerlendirme formlarındaki başarısızlık bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Ama yaptığımız çalışma bizi Agarwal ve arkadaşlarının çalışmasından tamamen farklı sonuçlara ulaştırmıştır. Çalışmamızda değerlendirme formlarıyla değerlendirilen öğrencilerin son testlerden farklı olarak kontrol grubu lehine bir sonuç göstermesinin sebebinin de kontrol grubu ğrencilerinin senaryo simüle etmemelerin kaynaklandığını düşünmektedir. Çünkü deney grubu öğrencileri senaryo simülasyonu esnasında stres altında oldukları halde kontrol grubu öğrencileri üzerinde herhangi bir hata yapmak gibi bir stres faktörü bulunmamaktadır. Kontrol grubu ğrencilerinin deney grubu öğrencilerinden daha sakin olmaları onların değerlendirme formlarındaki başarısını artırdığını düşündürmektedir (Ignacio ve ark., 2015). Aynı zamanda kontrol grubu ğrencilerinin değerlendirme formlarıyla alınan sonuçlarının deney grubu öğrencilerine göre daha iyi olması, bir vaka ile ve/veya KK ile karşılaşmamalarına

bağlı olarak özgüvenlerinin yüksek olmasından da kaynaklanıyor olabilir (Cummings ve Connelly, 2016). Kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme formlarıyla değerlendirilmeleri esnasında bire bir tartışma ortamının oluşturulması onlara beyin fırtınası, soru sorarak etkileşim kurma ve kendi görüşlerini daha kolay paylaşma imkanı vermiştir. Deney grubu öğrencileri değerlendirme formlarıyla değerlendirilirken senaryo simülasyonu devam ettiği için soru sormak arka planda kalmış, KK'a pratik şekilde müdahale etmek ön plana çıkmıştır. Hazırlanmış olduğumuz değerlendirme formlarının psikomotor becerileri tespit etmek de yetersiz kalması da olası bir ihtimaldir (Roh ve ark.,2013). Değerlendirme formlarına verilen cevaplar dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerin deney grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmalarının bir diğer sebebi de karşılaştıkları komplikasyona davranışsal olarak değil de sözlü olarak tepki verirlerken onları yönlendirmenin daha kolay olmasından kaynaklı olabilir (Beji ve ark., 2014).

Kontrol grubuna dahil olan öğrencilerin değerlendirme formları sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinden daha başarılı olmasının sebeplerinden birinin de; simülasyon grup öğrencilerinin eğitimden ancak birkaç gün sonra ya da bir hafta sonra bilgisayar destekli simülasyon modelinde simülasyon simüle etme imkanı bulmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol grubu öğrencileri KK öğretimi sunumlarının hemen ardından son test ve değerlendirme formlarıyla değerlendirmiştir bu da öğrendikleri bilgilerin akıllarında daha çok kaldığı ihtimalini artırmaktadır. Tam bu noktada örneklem sayısı artırılarak ya da sabit tutulara öğrencilerin daha az sayılarla eğitime alınabileceği akla gelmektedir, gelecekte yapılacak yeni çalışmalarda araştırma süresi daha uzun tutularak az sayıda öğrenci gruplarıyla çalışmalar yapılabilir. Az sayıdaki öğrenci gruplarıyla yapılacak çalışmalarda eğitimlerin hemen ardından deney grubu öğrencileri senaryo simüle etme imkanı bulabilecektir. Örneklem sayısı azaltılmadan daha küçük gruplarla daha uzun sürede yapılacak çalışma ile kontrol ve deney grubu öğrencilerin eğitim süresi sonrasında eşit zaman dilimleri geçtikten sonra yapılabilir. Bu sayede deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilgileri aynı düzeyde akıldayken değerlendirme formlarıyla değerlendirilmesi sağlanabilir. Ancak az sayıda öğrencinin istatistiki anlamlılıkların güvenilirliklerini olumsuz yönde etkileyeceği de unutulmamalıdır.



Seçilen örnekleme (n=76) yapılan araştırma esnasında öğrencilere araştırma sonucunda herhangi bir puanlama yapılmayacağı söylenmesine karşın öğrencilerin sınav psikolojisi, başarısız olma, rezil olma korkusu sebebiyle ön ve son testlere verdikleri cevapların bir kısmını birbirlerinden etkilenmek suretiyle doldurdukları gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinin uzun tutularak her bir öğrenci için tek başına olacak şekilde ön ve son testler uygulanabilir. Öğrencileri tek tek almak zaman açısından araştırmacıyı zorlasa da bağımlı ve bağımsız değişkenleri kontrol etmek açısından daha verimli bir çalışma yürütülebilir.

Değerlendirme formlarında kontrol grubu öğrencilerinin deney grubundan daha başarılı sonuçlar göstermesi bizi şaşırtmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerden senaryo simüle etmeleri istense belki de değerlendirme formlarından elde ettiğimiz sonuçların gerisinde sonuçlar elde edileceği düşünülmektedir bununla beraber uygulama esnasındaki öz güvenleri ile sadece teorik bilgilerin aktarılması arasındaki öz güven farklılıkları da tespit edilebilir (Nehring ve Lashley, 2009) (Cummings ve Connelly, 2016).

Eğitimde yeni teknolojilerin aktif kullanımı özellikle probleme dayalı eğitimlerde oldukça önemlidir, bilgisayar destekli simülasyon modelleri öğrencilere ekiple çalışma imkanı vermektedir (Sayek ve ark., 2016). Sağlıkla ilgili eğitim alan öğrencilere daha verimli bir eğitim ortamı sağlamak gerekir. Araştırma kapsamın öğrencilerin KK'a karşı becerilerini geliştirme noktasında olumlu sonuçlara ulaştık da ekip çalışması ve ekip uyumunu göz ardı etmiş olabiliriz. Yeni yapılacak çalışmalarda daha gerçekçi bir ameliyathane ortamı, daha kapsamlı senaryolar ve daha kalabalık ekiplerle öğrencilere daha verimli eğitimler verilebilir.

Simülasyon uygulamalarının eğitim alanında yaygınlaştırılması özellikle sağlık alanında eğitim alan bireylerin bilgi beceri ve öz güvenlerini artıracaktır (Agarwal ve ark., 2016). Her ne kadar çalışmamızda kontrol grubu öğrencilerinin deney formlarında başarılı olduğu gözlemlense de, ön test ve son test sonuçları göz önünde bulundurularak değerlendirme form sonuçları irdelendiğinde simülasyon uygulaması eğitimi alan öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmektedir.

Kontrol grubundaki öğrencilere ezbere dayalı bir algıyla, akıllarında tuttıkları bilgileri bire bir tartışma esnasında, bize aktarmaları optimum sonuç elde edilmesine sebep olmuş olabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin yöneltile sorulara emin şekilde cevap vermeleri ve soru cevap şeklinde tartışılarak doldurulan değerlendirme formlarında eğitici yönlendirmesinin ön plana çıkmış olması da kontrol grubu öğrencilerinin daha başarılı olmasına sebep olmuş olabilir (Beji ve ark., 2014). Her ne kadar deney grubu öğrencileri de bir eğitici tarafından yönlendirilmiş olsa da deney grubu öğrencilerinin birden fazla komponente dikkat etme zorunluluğu öğrencilerin şaşkınlığa uğrayarak paniklemesine sebep olmuştur. Öğrencilere daha iyi bir KK öğretimi sağlanması için simülasyon senaryosu uygulamalarının yaygınlaştırılması ve simülasyon yazılımlarının geliştirilmesi de bir gerekliliktir (Mevlütöğlü 2013) (Chan ve Sun, 2014)(Kim 2018).

Öğrencilerin KK'a müdahaleleri esnasında soğukkanlı olmaları gerekir ve bu soğukkanlılığın kazandırılması oldukça önemlidir (Beji ve ark., 2014). Kim'e göre simülasyon uygulamaları öğretim alanındaki daha çok kullanılmalıdır böylece öğrenciler KK'a müdahale için psikomotor beceri kazanabilir. Beji ve arkadaşlarına göre öğrencilerin bilgisayar destekli simülasyon uygulamaları esnasında yönlendirilmeleri gerekmektedir. Yaptığımız çalışmada değerlendirme formlarından aldığımız sonuçlar öğrencilerin KK'a müdahaleleri için yönlendirmeye ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Çalışmamız 2018'de Kim ile 2016'da Beji ve arkadaşlarının ulaştığı sonuçları destekler niteliktedir. Yarı deneysel çalışmalarda kontrol edilemeyen bağımsız değişkenlerin bilgisayar destekli simülasyon uygulamaları eğitimlerindeki sonuçları etkilediği ve duyuşsal alanların işin içine girdiği göz ardı edilmemelidir (Gordon ve ark., 2006) (Sayek ve ark., 2016). Öğrencilerin verdikleri tepkilerin davranışsal olması verilerin eğitimin aşamalarının iyi tasarlanmasını gerektirir. Yaptığımız çalışmada eğitim programı oluşturulurken uzman görüşlerine müracaat edilmesi eğitim aşamalarının oluşturulması konusunda bize büyük avantaj olmuştur. Öğrencileri yönlendirici bir gözetmenin varlığı da eğitim esnasında öğrencilerin yönlendirilmesi ve davranışların cesaretlendirilmesi noktasında öğrencilerden olumlu sonuçlar almamızı sağlamıştır. Gerek kontrol gerekse deney grubu öğrencilerinin değerlendirme formlarıyla tek tek değerlendirilmesi, geri bildirim verilmesini kolaylaştırmıştır.

Değerlendirme formlarının sonuçları bize göstermiştir ki öğrenciler stres altında olduklarında sergilemeleri gereken davranışları sergileyememektedir. Öğrenciler simülasyon senaryosu uygulamaları esnasında KK ile karşılaştıklarında stres ve panik sergilemiştir. Bu öğrencilerin gerçek bir vaka ile karşılaştıklarında daha az panik sergilemeleri için bilgisayar destekli simülasyon uygulamaları ile daha çok eğitime ihtiyaçları vardır (Ignacio ve ark., 2015) (Kim 2018) .

Deney grubu öğrencilerin birçoğu stresle başa çıkamayıp panikledikleri için kapalı zarflardan rastgele seçtikleri KK senaryolarının yanında başka komplikasyonlara da sebep oldular (Deney grubu öğrencilerinin 22'si bilgisayar destekli KPB simülasyon uygulaması esnasında hastaya masif hava embolisi gitmesine sebep olurken, 13 öğrenci yüksek hat basıncına sebep olarak tüp setlerin konnektör bölgelerinden patlamasına sebep oldu). Bir grup öğrenci önce bilgisayar destekli KPB simülasyon modelsiz daha sonra da bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde bir senaryo simüle etmek suretiyle bir eğitime alınarak davranışsal becerileri değerlendirilebilir ve öğrencilerin kişisel öz güvenleri ve stresle mücadeleleri gözlemlenebilir.

Yapılan çalışmada deney grubu öğrencilerinden her biri 6 KK simülasyon senaryosundan herhangi birini 20 dk boyunca simüle etmiştir. Ancak gerçek bir açık kalp cerrahisinin minimum 1.30 dk olduğu düşünülürse, simülasyon oldukça minimize edilmiştir. Bu minimize zaman sebebiyle öğrenciler kan gazı takibi, ACT takibi gibi hastanın moniterizasyonunun sağlandığı anlarda, takip etmeleri gerekenlerin bir kısmını panik ve acelecilik sebebiyle takip edememiş olabilirler. Araştırma süresi daha geniş bir sürece yayılarak, daha çok öğrenci ve daha uzun senaryo simülasyonlarıyla tekrarlanabilir. Öğrencilerin simülasyon senaryolarını birden fazla kez simüle etmeleriyle daha verimli sonuçlar elde edilebilir. Yeni simülasyon senaryoları geliştirilerek daha farklı komplikasyonlar ya da konularla yeni araştıma konuları oluşturulabilir. Son olarak geliştirilmiş yazılım ve cihazlarla öğrencilerin daha gerçekçi ortamlarda eğitim almaları sağlanabilir (Chan ve Sun, 2014)(Kim 2018)

## 6. SONUÇ

Yaptığımız araştırma esnasında probleme dayalı bir eğitim anlayışıyla; geleneksel eğitim programlarını ve Harden'ın SPICES modelinin birlikte kullanmayı başardığımızı düşünüyoruz. Ön testlerden aldığımız sonuçlar bizi öğrencilerin KK ile ilgili ön bilgilerinin az da olsa bulunduğunu göstermiştir. Son testlerde ise sahip oldukları bilgi birikimini geliştirdikleri gözlenmiştir. Değerlendirme formlarıyla öğrencilerin becerileri hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Yaptığımız çalışmanın daha da geliştirilerek özellikle perfüzyonist eğitiminde KK öğretiminin etkinliğini daha da artıracağını düşünmekteyiz.

Bilgisayar destekli simülasyon modelleri eğitim ve öğretimde bilgi ve becerilerin geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Öğrencilerin bilgi ve becerilerin geliştirilmesi, daha yetenekli perfüzyonistlerin yetiştirilmesi için özellikle perfüzyonist eğitimi veren kurumlarda bilgisayar destekli simülasyon modelleriyle uygulamalara önem verilmelidir. Bilgisayar destekli KPB simülasyon modelinde KK öğretiminin öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağlanmıştır. Öğrencilerin hiç bilmedikleri ve karşılaşmadıkları KK'a karşı verdikleri tepkilerin, bilgisayar destekli KPB simülasyon modelleriyle geliştirebilmesi için simülasyon modeli uygulamalarının kullanımının yaygınlaştırılması oldukça önemlidir.

## 7. DİPNOT

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Tolga Kurt, e-posta: drtolgakurt@gmail.com

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Halil Fatih Aşgün, e-posta: hfasgun@yahoo.com

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Perfüzyonisti Levent Çiftçi, e-posta: lewo\_6@hotmail.com

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Samsun Eğitim Araştırma Hastanesi Perfüzyonisti Sercan Kaynak, e-posta:sercank225@gmail.com

## 8. KAYNAKLAR

- Apaydın,A., Z., Arkus Aort Cerrahisi ve Beyin Koruma Yöntemleri, İçinde: Paç M., Akçevin A., Aykut Aka S., Büket S., Sarıoğlu T. (2013). Kalp ve Damar Cerrahisi. Nobel Kitapevi, Bölüm 2.
- Baker, R. A., Bronson, S. L., Dickinson, T. A., Fitzgerald, D. C., Likosky, D. S., Mellas, N. B., & Shann, K. G. (2013). Report from AmSECT's International Consortium for Evidence-Based Perfusion: American Society of ExtraCorporeal Technology Standards and Guidelines for Perfusion Practice: 2013.
- Baykan,Z.,Baykan,A.,Naçar,M., Kalp Sesleri Derslerinde Model Kullanımının Öğrenci Memnuniyeti Ve Öğrenme Üzerine Etkisi,(2012). Tıp eğitimi dünyası, 1-8.
- Beji, N. K., Şahin, N. H., Oskay, Ü., Aslan, E., Rathfisch, G., & Güngör, İ. (2014). Course Evaluation Results of the Women's Health and Diseases Nursing Course for a Period of 11 years. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 510-516. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.09.202>
- Birtane Akar,S., Yılmaz,G. (2016). Etmem Tabanlı Uçuş Eğitimi Uygulaması, <https://www.researchgate.net/publication/291350719> (January).
- Brunner, M.P., Cronin, E., M., Wazni, O., Baranowski,B., Saliba, W.,I., Sabik,J.,F., Lindsay, B., D., Wilkoff, B., L., Tarakji, K., G., 2014. Outcomes of patients requiring emergent surgical or endovascular intervention for catastrophic complications during transvenous lead extraction. *Heart Rhythm*, 11(3), pp.419-425. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2013.12.004>.
- Bruppacher, H. R., Alam, S. K., LeBlanc, V. R., Latter, D., Naik, V. N., Savoldelli, G. L., ... Joo, H. S. (2010). Simulation-based training improves physicians' performance in patient care in high-stakes clinical setting of cardiac surgery. *Anesthesiology*, 112(4), 985-992. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181d3e31c>

- Burkhart, H. M., Riley, J. B., Hendrickson, S. E., Glenn, G. F., Lynch, J. J., Arnold, J. J., ... Iii, T. M. S. (2016). EVOLVING TECHNOLOGY / BASIC SCIENCE The Successful Application Of Simulation-Based Training İn Thoracic Surgery Residency. *The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 139(3), 707–712. <https://doi.org/10.1016/J.Jtcvs.2009.10.029>
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneysel desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve verianalizi (5. baskı)*. Ankara, Pegem.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum (24. baskı)*. Ankara, Pegem.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri (24. baskı)*. Ankara, Pegem.
- Chan, R., Sun, C. T., (2012). Construction of the Real Patient Simulator System, *Perfusion*, 27:187, doi:10.1177/0267659112437612
- Cummings, C. L., & Connelly, L. K. (2016). Can nursing students' confidence levels increase with repeated simulation activities? *Nurse Education Today*, 36, 419–421. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.11.004>
- Demirkılıç, U., Günaydın, S., Doğançlı, S., (Editörler), *Ekstrakorporeal Dolaşım, 1. Basım, Eflatun Yayınevi, Ekim, 2008*
- Demirören, M., & Özden, P. (2011). Klinik Akıl Yürütme Modelleri , Öğretimi ve Değerlendirilmesi, *Tıp Dünyası*, 29, 1–10.
- Erkuş, A., *Psikolojide Ölçme ve Ölçek Geliştirme I Temel Kavramlar ve İşlemler, Pegem Akademi, 1. Baskı, 2012*
- Evora, P. R. B., Alves Junior, L., Ferreira, C. A., Menardi, A. C., Bassetto, S., Rodrigues, A. J., ... Vicente, W. V. de A. (2014). Twenty years of vasoplegic syndrome treatment in heart surgery. Methylene blue revised. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20140115>
- Gardner, R., & Raemer, D. B. (2008). Simulation in Obstetrics and Gynecology. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 35(1), 97–127. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2007.12.008>

- Ginther, R., Fillingham, R., Searles, B., & Darling, E. (2003). Departmental use of perfusion crisis management drills: 2002 survey results. *Perfusion*, 18(5), 299–302. <https://doi.org/10.1191/0267659103pf680oa>
- Ghosh,S., Falter, F., Perrino,A.,C., (Eds.) *Cardiopulmonary Baypass*, 2nd ed, Cambridge University,2015.<https://doi.org/10.1017/CBO9781139871778.002>
- Gordon, J. A., Shaffer, D. W., Raemer, D. B., Pawlowski, J., Hurford, W. E., & Cooper, J. B. (2006). A randomized controlled trial of simulation-based teaching versus traditional instruction in medicine: A pilot study among clinical medical students. *Advances in Health Sciences Education*, 11(1), 33–39. [https://doi.org/10.2111/1551-501X\(2006\)28\[33:TTR\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2111/1551-501X(2006)28[33:TTR]2.0.CO;2)
- Gravlee, G. P., Davis, R. F., Hammon, J. W., Kussman, B. D., Abrams, D., Adachi, I., & Armour, S. K. (Eds.).*Cardiopulmonary Baypass and Mechanic Supports Principle and Practice*,4th ed.Wolters Kluwer,2016
- Grist,G, 2015 8. Failure Mode Effects Analysis (FMEA)Cardiopulmonary Bypass (CPB) Safety Program and Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Open circuit, roller pump\* pp.11-40.
- Hicks, G. L., Gangemi, J., Angona, R. E., Ramphal, P. S., Feins, R. H., & Fann, J. I. (2011). Cardiopulmonary bypass simulation at the Boot Camp. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 141(1), 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.03.019>
- Ignacio, J., Dolmans, D., Scherpbier, A., Rethans, J. J., Chan, S., & Liaw, S. Y. (2015). Comparison of standardized patients with high-fidelity simulators for managing stress and improving performance in clinical deterioration: A mixed methods study. *Nurse Education Today*, 35(12), 1161–1168. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2015.05.009>
- Kaya,H.İ., Karakaya,Ş., 2012. Effects of the Practices Based on Constructivist Learning in Teacher Education on Teacher Candidates ' Tendencies of Problem Solving, *Journal of the Institute of Social Sciences* (9), pp.79–95.
- Kartal Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, M., Hekimliği Anabilim Dalı, A., Mıdık, Ö., Kartal, M., Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, O., Eğitimi Anabilim Dalı, T., & Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, D. (2010). DERLEME SİMÜLASYONA DAYALI TIP EĞİTİMİ. *Marmara Medical Journal*.



- Kim, E. (2018). Effect of simulation-based emergency cardiac arrest education on nursing students' self-efficacy and critical thinking skills: Roleplay versus lecture. *Nurse Education Today*, 61(December 2017), 258–263. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2017.12.003>
- Long, D. M., & Matthews, E. (2016). Evidence-based practice knowledge and perfusionists' clinical behavior. *Perfusion*, 31(2), 119–124. <https://doi.org/10.1177/0267659115589400>
- Mevlütöğlü, A. (2013). Uçuş Eğitiminde Simülörler, *Mühendis ve Makine*, 54,636, 17–19.
- Mongero,L., B., Beck,J.,R (Ed.). *On Bypass Advanced Perfusion Techniques*, New Jersey, 2008, p.359.
- Morris, R. W., & Pybus, D. A. (2007). “ Orpheus ” Cardiopulmonary Bypass Simulation System, 228–233.
- Ninomiya, S., Tokaji, M., Tokumine, A., & Kurosaki, T. (2009). Virtual patient simulator for the perfusion resource management drill. *The Journal of Extra-Corporeal Technology*, 41(4), 206–212.
- Pivec, J., & Renee, C. (2011). *Debriefing after Simulation : Guidelines for Faculty and Students*. Master of Arts in Nursing Theses, Paper 14.
- Posacıoğlu,H.,Asendan Aort Anevrizmaları,içinde: Paç M., Akçevin A., Aykut Aka S., Büket S., Sarioğlu T. (2013). *Kalp ve Damar Cerrahisi*. Nobel Kitapevi, Bölüm 2.
- Riha, H., & Augoustides, J. G. T. (2011). Pro: Methylene blue as a rescue therapy for vasoplegia after cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2011.04.005>
- Roh, Y. S., Lim, E. J., & Barry Issenberg, S. (2016). Effects of an integrated simulation-based resuscitation skills training with clinical practicum on mastery learning and self-efficacy in nursing students. *Collegian*, 23(1), 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.colegn.2014.10.002>

- Salman, N., Yamalı, H., Durukan, A. B., Gürbüz, H. A., Uçar, H. İ., Yorgancıoğlu, C., & Şekerci, S. (2013). Vasoplegia Syndrome Following Cardiopulmonary Bypass Surgery: Case Report. *Damar Cerrahi Dergisi*, 22(1), 149–152. <https://doi.org/10.9739/Uvcd.2013-34284>
- Sayek, İ., Turan, S., Naçar, M., Akalın, A., A., (Editörler). 2016, *Tıp Eğitici El Kitabı*, Güneş Tıp Kitabevi, Ankara
- Sistino, J., Michaud, N., Sievert, A., & Shackelford, A. (2011). Incorporating high fidelity simulation into perfusion education. *Perfusion*, 26(5), 390–394. <https://doi.org/10.1177/0267659111410901>
- Şendir, M., 2013. Kadın Sağlığı Hemşireliği Eğitiminde Simulasyon Kullanımı \*. *F.N. Hem. Dergisi*, 21(3):, pp.205–212.
- Tokaji, M., Ninomiya, S., Kurosaki, T., Orihashi, K., & Sueda, T. (2012). An Educational Training Simulator for Advanced Perfusion Techniques Using a High-Fidelity Virtual Patient Model. *Artificial Organs*, 36(12), 1026–1035. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1594.2012.01512.x>
- Tokumine, A., Ninomiya, S., Tokaji, M., Kurosaki, T., & Tomizawa, Y. (2010). Evaluation of basic perfusion techniques, ECCSIM-Lite simulator. *Journal of Extra-Corporeal Technology*, 42(2), 139–144. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77953734913&partnerID=tZOtx3y1>
- Tubaishat, A., & Tawalbeh, L. I. (2015). Effect of Cardiac Arrhythmia Simulation on Nursing Students' Knowledge Acquisition and Retention. *Western Journal of Nursing Research*, 37(9), 1160–1174. <https://doi.org/10.1177/0193945914545134>
- Turan, İ., Şimşek, Ü., & Aslan, H. (2015). SAKARYA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi \*. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30).

- Undar, A., Ji, B., Lukic, B., Zapanta, C. M., Kunselman, A. R., Reibson, J. D., Myers, J. L. (2006). Quantification of perfusion modes in terms of surplus hemodynamic energy levels in a simulated pediatric CPB model. *ASAIO Journal (American Society for Artificial Internal Organs : 1992)*, 52(6), 712–7. <https://doi.org/10.1097/01.mat.0000249013.15237.5e>
- Uzelli Yılmaz, D., Akın Korhan, E. (2017). Effectiveness of Simulation Method in Nursing Education: A Systematic Review. *Turkiye Klinikleri Journal of Nursing*, 9(3), 218–226. <https://doi.org/10.5336/nurses.2017-54737>
- Winter, R., Lindqvist, P., & Sheehan, F. H. (2018). Test of simulator-based assessment of psychomotor skill in transthoracic echo. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 1–6. <https://doi.org/10.1111/cpf.12514>
- Yurdugül, H., Üniversitesi, H., & Fakültesi, E. (2005). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği için Kapsam Geçerlik İndekslerinin Kullanılması, XIV.Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli

## 9. EKLER

### 9.1. Ek.1. Kardiyopulmoner Baypas Esnasında Meydana Gelen Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi (Ön Test)

1.Hangi Programda eğitim almaktasınız?

- Perfüzyon Teknikleri (önlisans)
- Perfüzyonist (lisans)
- Perfüzyonist (yüksek lisans)

2.Kaç Yaşındasınız?

- 18 ve altı
- 18-25
- 25 ve üzeri

3.Daha önce bilgisayar destekli herhangi bir simülasyon modeliyle eğitim aldınız mı?

- Aldım
- Almadım

Eğer cevabınız aldım ise simülasyon tecrübenizi kısaca yazınız.

.....

.....

.....

4.Katastrofik Komplikasyon ne demektir, biliyorsanız açıklayınız.

.....

.....

.....

5.Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kardiyopulmoner baypas esnasında karşımıza çıkabilecek katastrofik komplikasyonlardır ? (Birden Fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- Asidoz
- Alkaloz
- Yüksek Hat Basıncı
- Yüksek Arter Basıncı
- Ters Kanülasyon
- Vazoplejik sendrom
- Güç Kesintisi
- Yetersiz Oksijenizasyon
- Yüksek Karbondioksit
- İdrar çıkartamama
- Yetersiz Heparinizasyon
- Kalp akciğer Makinesinin Bileşenlerinin arızalanması(belirtiniz)

.....  
.....  
.....  
.....

6.Kardiyopulmoner baypas esnasında perfüzyonist olarak, yukarıda işaretlediğiniz komplikasyonlara nasıl müdahale edersiniz?

.....  
.....  
.....

7.Perfüzyonistlikle ilgili iş ya da staj deneyiminiz var mı?

Var

Yok

Eğer varsa;

1. Ne kadar süre staj yaptınız / çalıştınız?

8. Daha önce Kardiyopulmoner baypas esnasında herhangi bir katastrofik komplikasyon ile karşılaştınız mı?

Evet

Hayır

Cevap Evet ise;

1. Kaç kez bir katastrofik komplikasyon ile karşılaştınız?

1-2 kez	3-5 kez	5 kezden fazla
---------	---------	----------------

2. Katastrofik komplikasyon ile nerede karşılaştınız kısaca yazınız.

.....  
.....  
.....

3. Karşılaştığınız komplikasyon ya da komplikasyonlar nelerdi yazınız.

.....  
.....  
.....

4. Nasıl müdahale ettiniz kısaca anlatınız.

.....  
.....  
.....

9.Kardiyopulmoner baypas esnasında meydana gelebilecek olan katastrofik komplikasyonların ne gibi sonuçları olabilir, belirtiniz.

.....  
.....  
.....



## 9.2. Ek.2. Kardiyopulmoner Baypas Esnasında Meydana Gelen Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimi (Son test)

1.Hangi Programda eğitim almaktasınız?

- Perfüzyon Teknikleri (önlisans)
- Perfüzyonist (lisans)
- Perfüzyonist (yüksek lisans)

2.Kaç Yaşındasınız?

- 18 ve altı
- 18-25
- 25 ve üzeri

3.Bugün aldığınız eğitime benzer bilgisayar destekli herhangi bir simülasyon modeliyle eğitim aldınız mı?

- Aldım
- Almadım

Eğer cevabınız aldım ise simülasyon tecrübenizi bugün aldığınız eğitimle kıyaslayınız.

.....

.....

.....



4.Katastrofik komplikasyon ne demektir, açıklayınız.

.....  
.....  
.....  
.....

5.Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri kardiyopulmoner baypas esnasında karşımıza çıkabilecek katastrofik komplikasyonlardandır? (Birden Fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

- Asidoz
- Alkaloz
- Yüksek Hat Basıncı
- Yüksek Arter Basıncı
- Ters Kanülasyon
- Vazoplejik sendrom
- Güç Kesintisi
- Yetersiz Oksijenizasyon
- Yüksek Karbondioksit
- İdrar çıkartamama
- Yetersiz Heparinizasyon
- Kalp akciğer Makinesinin Bileşenlerinin arızalanması(belirtiniz)

.....  
.....  
.....

6.Kardiyopulmoner baypas esnasında bir perfüzyonist olarak, yukarıda işaretlediğiniz komplikasyonlara nasıl müdahale edersiniz?

.....  
.....  
.....

7.Perfüzyonistlikle ilgili; simülasyon, staj, iş deneyiminiz var mı?

Var

Yok

Eğer varsa;

1. Ne kadar süre staj yaptınız / çalıştınız?

8. Daha önce kardiyopulmoner baypas esnasında herhangi bir katastrofik komplikasyon ile karşılaştınız mı?

Evet

Hayır

Cevap Evet ise;

1-Kaç kez bir katastrofik komplikasyon ile karşılaştınız?

1-2 kez	3-5 kez	5 kezden fazla
---------	---------	----------------

2-Katastrofik komplikasyon ile nerede karşılaştınız kısaca yazınız.

.....  
.....  
.....

3-Karşılaştığınız komplikasyon ya da komplikasyonlar nelerdi yazınız.

.....  
.....  
.....

4-Nasıl müdahale ettiniz kısaca anlatınız.

.....  
.....  
.....

9.Kardiyopulmoner baypas esnasında meydana gelebilecek olan katastrofik komplikasyonlar ne gibi sonuçları olabilir, belirtiniz.

.....  
.....  
.....

### 9.3. Ek.3. KPB Esnasında Meydana Gelen KK Öğretimi Değerlendirme Formu

1-Öğrenci hasta bilgilerini kontrol etti, hastanın öyküsü hakkında bilgi aldı, perfüzyon masasındaki araç-gereç ve ilaçları kontrol ediyor.

0	1	2	3	4

2-Öğrenci perfüzyon kontrol listesini eline alarak bütün güç kaynağını, hava mikserini, hatların bağlantı noktalarını kontrol ediyor.

0	1	2	3	4

3-Öğrenci hastanın preoperatif kan değerlerini perfüzyon kartına not alıyor, düşeceği sıcaklığı öğreniyor, hastanın BSA'sını ve debisini hesaplıyor, ısıtıcı soğutucunun sıcaklığını ayarlıyor, sensör bağlantılarını kontrol ediyor.

0	1	2	3	4

4-Öğrenci hastanın kanülasyon bölgeleri hakkında bilgi alıyor, hastanın BSA'sına göre kanülleri seçiyor ve cerraha onaylatıyor, ACT sayımını takip ediyor, suctionı çalıştırıyor.

0	1	2	3	4

5-Öğrenci hastanın idrar çıkışını kontrol ediyor, medikal ajanlarla araya girebiliyor, filtrasyon yapması gerektiğine karar verebiliyor.

0	1	2	3	4

6-Öğrenci cerrahi saha ile ilgili gözlem yapmaya çalışıyor.

0	1	2	3	4

7-Öğrenci kalp akciğer makinesi başında becerilerini tereddütsüz ve pratik şekilde kullanıyor, komplikasyonlara anında müdahale edebiliyor, hasta soğudukça ya da ısındıkça debisini ve O<sub>2</sub> miktarını ona göre ayarlıyor.

0	1	2	3	4

8-Öğrenci bir komplikasyonla karşılaştığında sebepleri kolaylıkla sıralayabiliyor.

0	1	2	3	4

9-Öğrenci vaka devam ederken ACT ve kan gazı kontrollerini yapıyor ve ona göre medikal ajanlarla müdahale edebiliyor.

0	1	2	3	4

10-Öğrenci komplikasyonları tespit ettikten sonra gerekli önlemleri alabiliyor, cerrahın sorularına sükunetle cevap veriyor, vaka boyunca hasta verilerini ekrandan takip ediyor ve kayıt altına alıyor.

0	1	2	3	4

11-Öğrenci KPB'dan çıkarken kan gazlarını kontrol ediyor, debisini yavaş yavaş düşüyor, klemleri kullanarak hastanın boşalmamasına özen gösteriyor, ekiple sürekli iletişimini koruyor.

0	1	2	3	4

12-Öğrenci heparin dozu hakkında anesteziye bilgi veriyor, protamin test dozunu takip ederek suctionu durduruyor.

0	1	2	3	4

Değerlendirme:

- 0- Hiç kontrol etmedi.
- 1- En az iki sorunu kontrol etti ve/veya bilgi aldı.
- 2- En az üç sorunu kontrol etti ve/veya bilgi aldı
- 3- Destek ya da müdahale almadan herhangi bir sorun kontrol etmedi, hatırlatmalarla kontrolleri sağladı
- 4- Bütün komponentler hakkında bilgi aldı ve/veya kontrol etti.

## 9.4. Ek.4. Etik Kurul İzni



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 18920478-050.04.04-E.1800078454  
Konu : Başvuru İncelemesi

31/05/2018

Sayın Doç. Dr. Tolga KURT

Yürütücülüğünü yapmış olduğunuz "Perfüzyonist Eğitiminde Bilgisayar Destekli Kardiyo Pulmoner Bypass Simülasyon Modelinin Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimindeki Etkinliği" başlıklı 2011-KAEK-27/2018-E.1800041549 nolu projeniz ile ilgili olarak Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun almış olduğu 30/05/2018 tarih ve 11-02 nolu kararı aşağıdadır.

Bilgilerinize rica ederim.

**KararTarihi:**30.05.2018

**KararNo:**2018-11

**Karar-02)**2011-KAEK-27/2018-E.1800041549 no'lu araştırma ile ilgili olarak, proje yürütücüsü Doç. Dr. Tolga KURT'un çalışması Etik Kurul tarafından değerlendirilmiş olup; yapılan oylamada "**ETİK KURUL ONAYINI ALIR**" kararı verilmiştir.

*e-İmzalıdır*

Prof. Dr. Hakkı Engin AKSULU  
Kurul Başkanı

Belge Doğrulamak İçin: <https://ubys.comu.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index> adresinden EA7PA99 kodu girerek belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Adres : Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Çanakkale  
Bilgi İçin İrtibat : Faize Oturan - Sekreter  
Telefon :  
Belgegeçer No :  
e-posta :  
İnternet Adresi :



1800078454 numaralı belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince Hakkı Engin Aksulu tarafından 31.05.2018 tarihinde güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

1/1

## 9.5. Ek.Kurum İzinleri



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü  
SBE Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı Perfüzyonist YL Programı


Sayı : 48673529-806.01.03-E.109048  
Konu : Y.L.P Öğrencisi Elif SANCAK' ın  
Dilekçesi Hk.

22.09.2017

### DENEYSEL ARAŞTIRMALAR UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ MÜDÜRLÜĞÜNE

Anabilim Dalımız Perfüzyonist Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Elif SANCAK' ın tez çalışmasını yürütmek üzere Deneysel Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesindeki Kardiyovasküler Araştırmalar Laboratuvarı' nda bulunan perfüzyon simülasyon cihazını kullanma talebiyle ilgili dilekçesi Anabilim Dalımızca değerlendirilip uygun görülmüş olup, yazımız ekinde sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

 e-imzalıdır

Doç.Dr. Halil Fatih AŞGÜN  
Anabilim Dalı Başkanı V.

Ek : Dilekçe (1 sayfa)

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bilgi için: Halil Fatih AŞGÜN  
Anabilim Dalı Başkanı





T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Deneysel Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü

Sayı : 40391917-770-E.1800055520  
Konu : Dilekçe

13/04/2018

Elif Ayşe SANCAK  
05493390302

İlgi : 13.04.2018 tarihli dilekçe.

Merkezimiz Konferans salonu ve Kardiyovasküler Araştırma Laboratuvarını, tez çalışmanız süresince mesai saatleri dışında ve tatil günlerinde kullanımınız uygundur.

Bilgilerinize rica ederim.

*e-İmzalıdır*

Doç. Dr. Alper AKÇALI  
Müdür

Belge Doğrulanak İçin: <https://ubys.comu.edu.tr/FRMS/Record/ConfirmationPage/Index> adresinden E411911M3 kodu girerek belgeyi doğrulayabilirsiniz.

Adres : Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi - Çanakkale  
Bilgi İçin İrtibat : Sait Elmas - Veteriner Hekim

e-posta : saitelmas@comu.edu.tr

Telefon :  
Belgegeçer No :  
İnternet Adresi :



1800055520 numaralı belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. maddesi gereğince Alper Akçali tarafından 13.04.2018 tarihinde güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

1/1

T.C.  
CANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK YÜKSEKOKULU  
YÖNETİM KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 15.05.2018  
TOPLANTI NO : 2018-19

Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Yönetim Kurulu 15.05.2018 tarihinde, saat 16.00'da Meslek Yüksekokul Müdür V. Doç. Dr. Alper AKÇALI başkanlığında yukarıdaki gündem maddelerini görüşmek üzere toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

**KARAR:3-** ÇOMÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 30.04.2018 tarih, 302.08.01-E.1800063353 sayılı yazısı ile Yüksekokulumuz Perfüzyon Teknikleri Programı Koordinatörü Dr. Öğr. Üyesi Özlem EROL TINAZTEPE'nin 09.05.2018 tarihli dilekçesi okundu. Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü öğrencisi **Elif Ayşe SANCAK**'ın "Perfüzyon Eğitiminde Bilgisayar Destekli Kardiyo Pulmoner Baypass Simülasyon Modelinin Katastrofik Komplikasyonlar Öğretimindeki Etkinliği" konulu tez projesi kapsamında Yüksekokulumuz **Perfüzyon Teknikleri Programı 1. ve 2.sınıf öğrencileri ile eğitim yapmasına;**

**OY BİRLİĞİ** ile karar verilmiştir.

Doç. Dr. Alper AKÇALI  
Yüksekokul Müdür V.  
(imza)

Dr. Öğr. Üyesi Suat ÇAKINA  
Müdür Yardımcısı  
Üye  
(imza)

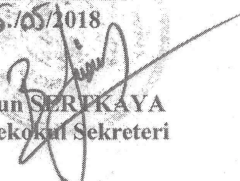
Öğr. Gör. Hasan ÇAKICI  
Müdür Yardımcısı  
Üye  
(imza)

Doç. Dr. H. Fatih AŞGÜN  
Üye  
(imza)

Doç. Dr. Müşerref Hilal ŞEHİTOĞLU  
Üye  
(imza)

Dr. Öğr. Üyesi Nesrin ÇAKICI  
Üye  
(imza)

S. Fisun SERTKAYA  
Yüksekokul Sekreteri  
Raportör  
(imza)

ASLI GİBİDİR  
15.05/2018  
  
S.Fisun SERTKAYA  
Yüksekokul Sekreteri

## 9.6. Ek.6.Özgeçmiş

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	ELİF AYŞE	<b>Soyadı</b>	SANCAK
<b>Doğum Yeri</b>	TEKKEKÖY	<b>Doğum Tarihi</b>	03.09.1989
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>TC Kimlik No</b>	11159954724
<b>E-mail</b>	elifaysancak@gmail.com	<b>Tel</b>	0 549 339 03 02

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
<b>Doktora/Uzmanlık</b>		
<b>Yüksek Lisans</b>		
<b>Lisans</b>	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ	2014

### İş Deneyimi

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-

### Yabancı Dil Sınav Notu<sup>#</sup>

KPDS	ÜDS	YDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE
		48						

<sup>#</sup>Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır<sup>#</sup> KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; YDS: Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

**A-Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Diğer:**

**B-Katıldığı Uluslararası ve ulusal konferans ve kongreler:**

**C-Sertifikalar:**

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Pedagojik Formasyon belgesi

ISO/IEC 17025 : 2005 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarının yeterliliği

ISO 22716: 2007 Kozmetik İyi Üretim Uygulamaları GMP

GLP İyi Laboratuvar Uygulamaları

GLP İyi Üretim Uygulamaları



Yerel Hayvan Koruma Görevlisi Sertifikası

Ev, Süs ve Yaban Hayvanları Satışı Yapan İşletmeler Sertifikası

**D-Ödüller:**

## SPİRALLİ TEZ KONTROL FORMU

	Evet	Hayır
1) Amblem renkli ve 2x2 cm boyutunda olmalıdır.	✓	
2) Kapakta sadece başlık bold ve 14 punto, diğer yazılar normal renkte ve 12 punto yazılmalıdır.	✓	
3) Tez savunma sınavında kabul edilmiş tezler için, tezin sırtı tez yazım kılavuzuna uygun olarak düzenlenmiş olmalıdır.	✓	
4) Kabul edilmiş tez konusu ile tezin baş sayfasındaki tez konusu aynı olmalıdır.	✓	
5) Beyan eksiksiz ve imzalı olarak Tez Yazım Kılavuzundaki gibi konmalıdır.	✓	
6) Özet ve Summary 250'şer kelimeyi aşmamalıdır. (1 sayfa)	✓	
7) Anahtar kelimeler (en fazla) 5 adet olmalıdır.	✓	
8) İngilizce özetin başında konu başlığı yazılmalıdır.	✓	
9) Metin ve kaynakların tümü 1,5 aralıklı olmalıdır.	✓	
10) Tezde yazım karakteri olarak "Times New Roman" kullanılmalıdır.	✓	
11) Web sayfa kaynakları metin içinde de geçmelidir (parantez içinde güncelleme tarihi ile birlikte). Kaynaklar bölümünde de cümlelerin en sonunda Erişim adresi ve Erişim tarihi sırasıyla verilmelidir.	✓	
12) Çalışmanın Etik Kurul onayı, varsa kurum onayı tezin en arkasına konmalıdır.	✓	

Tarih: 11. / 01. / 2019 Öğrenci Adı ve Soyadı, Elif Ayşe Zancah İmza 	Tarih: 11. / 01. / 2019 Danışmanın Adı ve Soyadı, Doç. Dr. Tolpa Kurt İmza 
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ SİRALLI/CİTLİ TEZ YAZIM KONTROL LİSTESİ

KONTROL BAŞLIĞI	ÖĞRENCİ	DANIŞMAN
Tez yazımında kullanılan yazı tipi	✓UYGUN	✓UYGUN
Sayfa kenar boşlukları	✓UYGUN	✓UYGUN
Kapak sayfası düzeni	✓UYGUN	✓UYGUN
İç kapak sayfası düzeni	✓UYGUN	✓UYGUN
Onay sayfası düzeni	✓UYGUN	✓UYGUN
Beyan sayfası içeriği ve düzeni	✓UYGUN	✓UYGUN
İçindekiler sayfası düzeni	✓UYGUN	✓UYGUN
Teşekkür sayfası	✓UYGUN	✓UYGUN
Türkçe özet	✓UYGUN	✓UYGUN
İngilizce özet	✓UYGUN	✓UYGUN
Simgeler ve kısaltmalar dizini	✓UYGUN	✓UYGUN
Şekiller dizini	✓UYGUN	✓UYGUN
Tablolar dizini	✓UYGUN	✓UYGUN
Tezin ön sayfalarının sıralaması	✓UYGUN	✓UYGUN
Ön sayfaların numaralandırılması	✓UYGUN	✓UYGUN
Sayfalarının numaralandırılması	✓UYGUN	✓UYGUN
Başlıklarının numaralandırılması	✓UYGUN	✓UYGUN
Şekil, resim ve tablo numaralandırması	✓UYGUN	✓UYGUN
Yöntem ve Gereç	✓UYGUN	✓UYGUN
Bulgular	✓UYGUN	✓UYGUN
Tartışma	✓UYGUN	✓UYGUN
Sonuç ve Öneriler	✓UYGUN	✓UYGUN
Kaynaklar	✓UYGUN	✓UYGUN
Atıflar (alıntı ve göndermeler)	✓UYGUN	✓UYGUN
Ekler (etik kurul onayı, vs)	✓UYGUN	✓UYGUN
Tez planı	✓UYGUN	✓UYGUN
Dil (anlatım, yazım –imla)	✓UYGUN	✓UYGUN
Kâğıt ve baskı özelliği	✓UYGUN	✓UYGUN
Tezin son şeklinin elektronik kopyası	✓UYGUN	✓UYGUN
Tarih: 11 / 01 / 2019	Tarih: 11 / 01 / 2019	
Öğrenci Adı ve Soyadı, Elif Ayşe Sarıca İmza	Danışmanın Adı ve Soyadı, Doç. Dr. Tolga Kurt İmza	