

**T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KALP DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI  
PERFÜZYON TEKNOLOJİSİ**

**TÜRKİYE' DE VE DÜNYADA PERFÜZYONİSTLİK  
YÜKSEK LİSANS EĞİTİM DURUMU**

**Perihan KARADAĞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Mehmet Salih AYDIN**

**ŞANLIURFA**

**2019**

**T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
KALP DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI  
PERFÜZYON TEKNOLOJİSİ**

**TÜRKİYE' DE VE DÜNYADA PERFÜZYONİSTLİK  
YÜKSEK LİSANS EĞİTİM DURUMU**

**Perihan KARADAĞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Mehmet Salih AYDIN**

**(Bu tez, herhangi bir kurum tarafından desteklenmemiştir.)**

**ŞANLIURFA**

**2019**

T. C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Perihan Karadağ'ın hazırladığı "Dünyada Ve Türkiye' De Perfüzyonistlik Yüksek Lisans Eğitiminin Durumu" başlıklı çalışması 16/07/2019 tarihinde jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

**Doç. Dr. Mehmet Salih AYDIN**  
Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kalp Damar Cerr. AD. Öğretim Üyesi

ÜYE

**Dr. Öğr. Üyesi Nazım KANKILIÇ**  
Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kalp Damar Cerr. AD. Öğretim Üyesi

ÜYE

**Doç. Dr. Celal YAVUZ**  
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Kalp Damar Cerr. AD. Öğretim Üyesi

Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18.07/2019 tarih ve 2019/12/19..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Fuat DİLMEÇ**  
Enstitü Müdürü



## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda bana destek olan başta danışman hocam Doç.Dr. Mehmet Salih AYDIN' a desteklerini esirgemeyen hocam Prof. Dr. Mustafa GÖZ' e desteklerinden dolayı Dr. Nazım KANKILIÇ' a tez hazırlama sürecinde ve çalışma hayatımda bana her türlü kolaylığı sağlayan sayın Okul Müdürüm Menderes EREN'e çalışmalarım sırasında ümit verdiği ve destek olduğu için kuzenim Hilal TURAN' a, desteklerinden dolayı kardeşlerim Ercan EROL ve Betül EROL' a hayatımın her aşamasında tüm zorlukları aşarken hep yanımda olan anneme ve tüm aileme, yoğun çalışmalarım sırasında bana sabır gösteren ve maddi manevi her konuda destek olan hayattaki en büyük şansım eşim Abidin KARADAĞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Perihan KARADAĞ

2019

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL DİZİNİ	iiiv
TABLO DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
1. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	2
2.1. Perfüzyon	3
2.1.1. Merkezi Perfüzyon	3
2.1.2.Yerel / Doku Perfüzyonu	3
2.1.3.Risk Faktörleri	4
2.1.4.Fizyolojik Prosesler ve Sonuçlar	4
2.1.5.Bozulmuş Doku Perfüzyonun Sonuçları	6
2.1.6.Değerlendirme	8
2.2.Perfüzyonistlik	9
2.3.Tarihçe	11
2. 3. 1. Temel Tarihçe	11
2. 3. 2. Probleme Dayalı Tarihçe	12
2. 4. Klinik Kardiyopulmoner Bypass	13
2.4.1 CPB sırasında Optimal Perfüzyon Tanımı	14
2.4.2. Pulsatil ve Nonpulsatil Perfüzyon	20
2.4.3. CPB Devresi ve Optimal Perfüzyon Bileşenleri	22
2.5. Sınav Bulguları	24
2.5. 1. Merkezi Perfüzyon Sınav Bulguları	24

2. 6. Klinik Yöntemi _____	25
2.6.1. Kan Basıncı Taraması _____	26
2. 6. 2. Lipit Taraması _____	26
2.7. Yüksek Kaliteli Simülasyonun Perfüzyon Eğitimine Dahil Edilmesi _____	27
2.8. Türkiye' de Perfüzyon Okulları ve Eğitim _____	31
2. 8. 1. Türkiye' de Perfüzyon Teknikleri Bölümü _____	34
2. 9. Dünyada Perfüzyonistlik _____	355
2. 9. 1.Perfüzyon Okulları ve Eğitim _____	411
2.9.2.Amerika Birleşik Devletleri'nde İlk Akredite Perfüzyon Teknolojisi Okulu	422
2.9.3. Amerika'da Perfüzyon Eğitiminin Gelişimi _____	466
2.9.4. Hindistan' da Kardiyovasküler Perfüzyonun Gelişimi, Uygulamaları, Sertifikasyon Süreci ve Zorlukları _____	49
2. 9.5. İranlı Perfüzyonist' in Amerikan Ekstrakorporeal Teknoloji Standartları Birliği ile Uyumu _____	511
<b>3. BULGULAR</b> _____	313
<b>4. TARTIŞMA</b> _____	55
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> _____	57
<b>6. KAYNAKLAR</b> _____	58
<b>7. EKLER</b> _____	63
EK 1. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Kararı _____	66
EK 2. Tez Çalışması Orijinallik Raporu ve Beyan Belgesi _____	67
EK 3. Turnitin _____	68
EK 4. Tez Veri Giriş Formu _____	69

<b>Şekil 2. 1.</b> Perfüzyon Aralığı Kapsamı .....	2
<b>Şekil 2. 2.</b> Merkezi Ve Lokal Perfüzyon Sağlayan Arterler .....	6
<b>Şekil 2. 3.</b> CPB Devresi Ve Optimal Perfüzyon Bileşenleri.....	23
<b>Şekil 2. 4.</b> Perfüzyon Simülasyon Ameliyat Odası.....	29



## TABLO DİZİNİ

## Sayfa No

<b>Tablo 2. 1.</b> Hucaby 200 Maaş Ortalamaları .....	38
<b>Tablo 2. 2.</b> Eğitimin Maaş Üzerindeki Etkisine .....	39





## SİMGELER ve KISALTMALAR

<b>SA</b>	Sinoatrial
<b>AV</b>	Atriyoventriküler
<b>ATP</b>	Adenosin trifosfat
<b>CK</b>	Kreatin kinaz
<b>PAD</b>	Periferik arter hastalığı
<b>ABI</b>	Anklebraşiyal indeks
<b>RAA</b>	Renin-anjiyotensin-aldosteron
<b>TIA</b>	İskemik atak
<b>USPSTF</b>	ABD Önleyici Hizmetler Görev Gücü
<b>CPB</b>	Klinik kardiyopulmoner bypass
<b>SIRS</b>	Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu
<b>MPC'ler</b>	Minimize edilmiş perfüzyon devreleri
<b>THI</b>	Texas Heart Institute
<b>ACPE</b>	Akreditasyon Komitesi'nin
<b>AC-PE</b>	Akreditasyon Komitesi'nin
<b>MSP</b>	Master programı
<b>IABP</b>	Balon pompalama
<b>VAD</b>	Ventriküler destek

<b>ECMO</b>	Ekstra-bedensel membran oksijenasyonu
<b>ÇKP</b>	Sertifikalı Klinik Perfüzyonist
<b>ABC</b>	Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu
<b>ISECT</b>	Hindistan'ın Ekstra Özel Teknoloji Derneği' nin Teknolojisi



## ÖZET

# TÜRKİYEDE VE DÜNYADA PERFÜZYONİSTLİK YÜKSEK LİSANS EĞİTİM DURUMU

**Perihan KARADAĞ**

**Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Perfüzyon Teknolojisi Yüksek Lisans Tezi**

Perfüzyon, kanın biyolojik doku içindeki bir mikroskobik damar ağı içinden akmaya zorlandığı, yarı geçirgen mikrovasküler duvarlar boyunca oksijen ve diğer moleküllerin değişimini sağlayan bir işlem olarak tanımlanabilir. Perfüzyon, dolaşım sistemi veya lenfatik sistemden sıvının bir organ veya bir dokuya geçişidir, genellikle kanın bir dokudaki kılcal yatağa verilmesinden söz eder. Perfüzyon, kanın dokuya, ya da birim zaman kütlesi başına zamandaki kan hacmine (kan akışı) ölçülür. Bir perfüzyon uzmanı veya klinik perfüzyon bilimcisi olarak da, kalp ameliyatı sırasında kardiyopulmoner bypass makinesini (kalp-akciğer makinesi) ve hastanın fizyolojik durumunu yönetmek için kardiyopulmoner bypass gerektiren diğer ameliyatlara işleten bir sağlık uzmanıdır. Kalp-damar cerrahisi ekibi, perfüzyonist, vücudun dokularına kan akışını sürdürmenin yanı sıra kandaki oksijen ve karbondioksit seviyelerini de düzenler. Perfüzyon, tıp endüstrisi arasında gizli bir mücevher olup, tıp alanına girenlere veya bir kariyer değişikliği düşünen herkes için kariyer fırsatları sunar. Birinin kimya, biyoloji veya tıp teknolojisi gibi bir tıp veya bilim alanında lisans derecesi varsa, perfüzyon okulunu bir sonraki adımı olarak görebilirler. Burada, perfüzyonist için yüksek lisans derecesi eğitimi, dünyada ve Türkiye'de incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler: Kardiyopulmoner bypass, Perfüzyon, Yüksek lisans**

## **ABSTRACT**

# **THE PERFUSIONIST POSTGRADUATE EDUCATION IN TURKEY AND WORLD**

**Perihan KARADAĞ**

**Department of Cardiovascular Surgery, Perfusion Technology Master Thesis**

Perfusion can be defined as a process by which blood is forced to flow through a microscopic vein network within the biological tissue, allowing the exchange of oxygen and other molecules along the semi-permeable microvascular walls. Perfusion is the passage of fluid from the circulatory system or lymphatic system to an organ or a tissue, usually referring to the delivery of blood to the capillary bed in tissue. The perfusion is measured in the blood volume (blood flow) at the time of blood per tissue, or unit time mass. As a perfusion specialist or clinical perfusion scientist, he/she is a healthcare professional who operates the cardiopulmonary bypass machine (heart-lung machine) during cardiac surgery and other operations requiring a cardiopulmonary bypass to manage the patient's physiological condition. The cardiovascular surgery team, perfusionist, maintains blood flow to the tissues of the body as well as regulates the levels of oxygen and carbon dioxide in the blood. Perfusion is a hidden gem among the medical industry and offers career opportunities for anyone entering medicine or thinking about a career change. If someone has a bachelor's degree in medicine or science, such as chemistry, biology or medical technology, they can see the perfusion school as the next step. Herein, a Master's science degree training for perfusionists was investigated in the world and in Turkey.

**Keywords: Cardiopulmonary bypass, Perfusion, Master' s**

## 1. GİRİŞ

Hayatta kalmak için, tüm hücrelere oksijen, besin sağlamak ve atıkları ihtiyaçlarını gidermek için tutarlı bir kan kaynağına ihtiyaç duyulur. Kan desteği veya perfüzyonu bozulduğunda, iskemi gelişir ve bu süreç uzarsa nekroza ilerleyebilir. Bu nedenle perfüzyon, hemşirelerin anlamaları ve uygulamaya koymaları için kritik bir kavramdır (1).

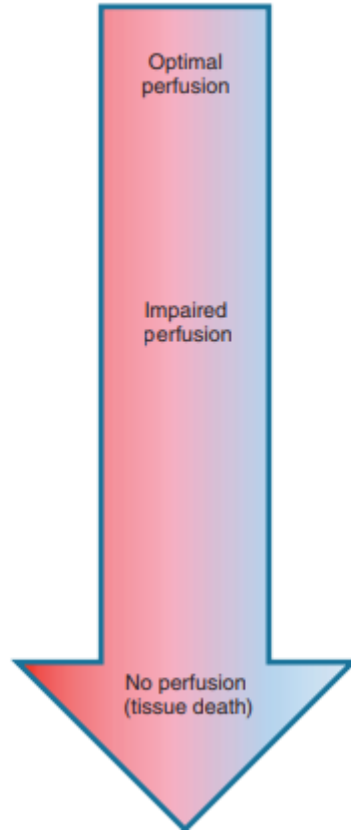
Bu bölümün amacı, insanların yaşam boyu perfüzyon hakkında temel bilgi edinmesine yardımcı olmaktır. Uygulamada, hemşireler, bireyin perfüzyonu optimize eden, perfüzyon riski altında olan bireyleri tanımlayan, bireylerin perfüzyon bozukluğu yaşadıklarını tanıdığı ve uygun müdahalelerle cevap verebilecekleri sağlıklı davranışlarını destekleyen bilgilere sahip olmalıdır. Bu bölümün amacı perfüzyon, hücrelere besin ve oksijen veren ve hücresel atık ürünlerini kaldıran arterler ve kılcal damarlar yoluyla kan akışını ifade etmektir. Perfüzyonda, kalbin vücuttaki dokulara dağılması için hasta kan damarlarından kan taşınması gereken ve bu durumda yeterli kalp debisi üretmesini gerektiren normal bir fizyolojik süreç oluşur. Bu nedenle kardiyovasküler sağlığı korumak, optimal perfüzyon için çok önemlidir. Bozulmuş perfüzyondan kaynaklanan doku hasarının derecesi, kan damarının büyüklüğüne ve konumuna ve kan kaynağının azalmasına veya tamamen kesilmesine bağlıdır. Kan temini azaldığında, iskemi terimi kullanılır. Örneğin, koroner arterlerden miyokardiyuma kan temini azalmasına rağmen kan bulunmadığında, miyokard iskemisi terimi kullanılır. Üretilen göğüs ağrısına anjina pectoris denir ve miyokard hücrelerinin fonksiyonu azalır, ancak hücreler ölmez (2).

Bununla birlikte, uzun süreli doku iskemisi nekroza ve kan temini geri alınmazsa sonunda enfarktüse yol açar. Miyokard infarktüsü, yenilenemeyen bir miyokard dokusunun ölümünü gösterir. Perfüzyon kavramı ve bozulmuş perfüzyonla ilişkili problemler çok çeşitli fizyolojik süreç ve koşulları temsil eder.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Perfüzyon

Perfüzyon, kalbin vücuttaki dokulara kan dağılımı için vücut kan damarlarından kan taşınması gereken ve bu durumda yeterli kalp debisi üretmesini gerektiren normal bir fizyolojik süreçtir. Kardiyovasküler sağlığı korumak, optimal perfüzyon için çok önemlidir. Perfüzyonun kapsamı optimal perfüzyondan perfüzyona kadar değişiklik göstermez (Şekil 1.1.) (3).



Şekil 2. 1. Perfüzyon Aralığı Kapsamı

Spektrumun iki ucu arasında çeşitli derecelerde azaltılmış perfüzyon bulunur. İşlemi ve perfüzyonla ilişkili problemleri tanımlayan iki geniş kategori, merkezi

perfüzyon (kan verme mekanizmaları) ve lokal veya doku perfüzyonudur (hedef dokular için mevcut gerçek kan miktarı). Bu kategorilerin her ikisi de Şekil 1.2.'de sunulmaktadır ve aşağıdaki bölümlerde daha ayrıntılı olarak açıklanmıştır (4).

## **2. 1.1.Merkezi Perfüzyon**

Merkezi perfüzyon kardiyak debi ile üretilir - her dakika kalp tarafından pompalanan kan miktarıdır. Kardiyak debisi kanı kalpten periferel vasküler sisteme taşıyan elektriksel ve mekanik faktörlerin koordineli etkilerinin bir sonucudur. Bu merkezi perfüzyon, kanı tüm organlara ve dokulardaki kılcal damarlar yoluyla patent atardamarlarından kanı emer ve kanı kalbe, damarlar yoluyla ulaştırır. Akış mekaniği her hedef doku için aynı olmasına rağmen, çeşitli faktörler kalpten kalp çıktısını azaltabilir veya sistemik vazodilatasyon veya vazokonstriksiyonun merkezi perfüzyona zarar vermesine neden olabilir.Merkezi perfüzyon bozuk olduğunda, klinik belirtiler sistemiktir.Başka bir deyişle, tüm vücut etkilenir. Merkezi perfüzyonun önemli ölçüde azalması, kalp yetersizliği, önemli miktarda kan kaybı veya vücutta vazodilatasyon nedeniyle, dokulara kan temini bozulduğunda meydana gelen şokla sonuçlanır (5).

### **2.1.2. Yerel / Doku Perfüzyonu**

Doku perfüzyonu, hedef dokulardan akan kan hacmini ifade eder. Bu perfüzyon, arterlerden düz kaslarla çevrili kılcal damarlara akan kanla sağlanır. Ventriküler kasılmaların kuvveti kılcal hidrostatik basınç adı verilen ve kanı kılcal damarlardan interstisyel boşluklara iten oksijenin, sıvının ve besinlerin hücrelere verilmesini sağlayan bir basınç oluşturur. Farklı organlar ve dokular yeterli işlevi sürdürmek için farklı kan hacimlerine ihtiyaç duyar. Beyin ve bağırsaklar gibi bazı organlar, örneğin iskelet dokusuna kıyasla çok daha büyük miktarda perfüze kan gerektirir. Yetersiz doku perfüzyonu, zayıf merkezi perfüzyondan veya dokuya giden veya dokudan gelen bloke

edilmiş bir kan damarı gibi organ içindeki bir mekanizmadan veya hücrel oksijen değişimini engelleyen doku içindeki aşırı ödemden kaynaklanabilir (6).

### **2.1.3 Risk Faktörleri**

Yaşam için yeterli perfüzyon gereklidir. Bu nedenle yaş, cinsiyet, ırk veya sosyoekonomik statü ne olursa olsun tüm bireyler potansiyel olarak perfüzyon bozukluğu riski altındadır. Hemşirelerin bazı bireylerin değer düşüklüğü riski altında olduğu bilgisini edinmeleri gerekir. Bu risk faktörlerinden bazıları kontrol edilebilir yaşam tarzı davranışlarıdır. En fazla bozulmuş perfüzyon riski taşıyan popülasyonlar, özellikle erkekler ve Afrikalı Amerikalılar arasında, orta yaş ve daha yaşlı yetişkinlerdir. Ayrıca risk altında olan grup ise doğuştan kalp defekti olan bebeklerdir. Çocuklar ve genç yetişkinler genellikle travma sonucu bozulmuş perfüzyon yaşar; bu, kan kaybına atfedilen merkezi perfüzyon yetmezliğine yol açar (5).

Orta ve ileri yaşta yetişkinler genellikle kalp ve periferik damarları, miyokard hastalığını ve kardiyovasküler sistemi olumsuz yönde etkileyen diğer kronik durumları içeren aterosklerozdan etkilenir. Ateroskleroz, kolesterol plaklarını ve atardamarların iç tabakalarını kaplayan diğer lipidlerle karakterize edilir ve bu da kan akışını engeller. Yaşlı yetişkinlerde, sinoatriyal düğümün fibrozis ve sklerozu, mitral ve aort kapaklarının ileri yaşlarında beklenen anatomik değişiklikler nedeniyle bozulmuş perfüzyon riskini taşır. Bozulmuş perfüzyona bağlı bir dizi değişiklikler yapılabilir.

### **2. 1. 4. Fizyolojik Prosesler ve Sonuçlar**

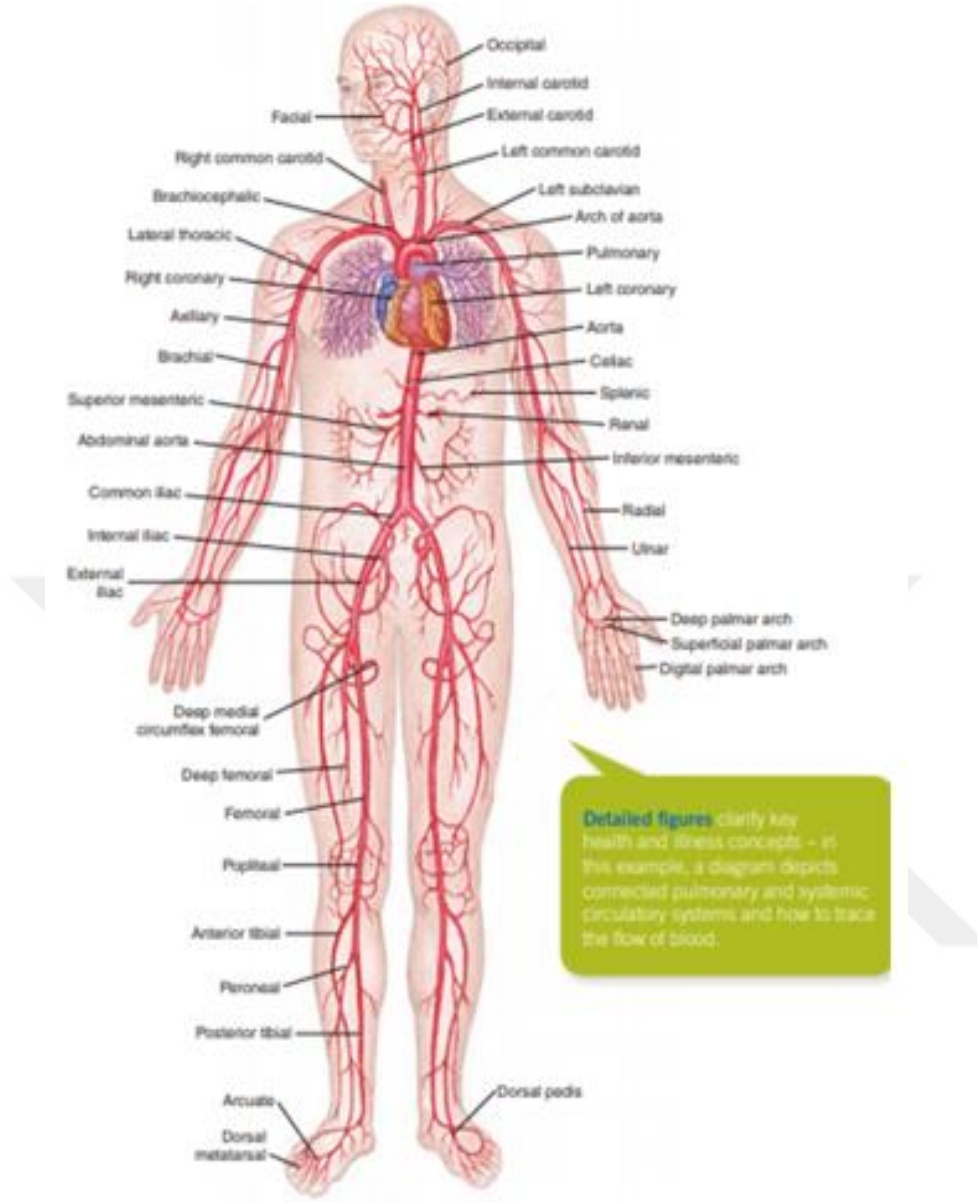
Kanın perfüzyonu, kalp sinoatriyal (SA) düğümünden kaynaklanan ve atriyoventriküler (AV) düğümünden çıkan elektriksel bir impuls tarafından uyarıldığında başlar. AV düğümünden etki, ventriküllerin büzülmesine neden olan miyokarddaki bir dizi daldan (His demeti) ve Purkinje uçaklarından geçer. Ventriküller kasıldığı zaman kardiyak döngüsü aşamasına sistol adı verilir. Ventriküller kasıldıkça mitral ve triküspit



kapaklarını kapatan ve kanın atria geri akışını önleyen bir baskı oluştururlar. Bu ventrikül basıncı, aort ve pulmonik valfleri açmaya zorlar; böylece kanın aortaya (sol ventrikülden) ve pulmoner arterlere (sağ ventrikülden) kanın pompalanmasına neden olurlar.

Kan çıkarılırken ventriküler basınç düşer ve aortik ve pulmonik kapakların kapanmasına neden olur. Ventriküller kanla doldurmak için gevşer. Kanın kulakçıktan ventriküllere hareketi, kulakçıktaki kanın basıncı, ventriküllerdeki basınçtan daha yüksek olduğunda gerçekleştirilir. Daha yüksek atriyal basınç pasif olarak mitral ve triküspit kapakçıkları açarak kanın ventrikülleri doldurmasını sağlar. Kardiyak siklusun ventriküller kanla dolduğu faza diyastol denir (7).

Miyokard kasılmasından kaynaklanan basınç periferik vasküler sisteme kan sağlar. Arterler, kılcal damarlar ve dokulardan kan sağlar. Sert ve gerici arterler ve bunların küçük dalları, arteriyoller, kardiyak verimden kayda değer bir baskıya maruz kalır. Uyarılara yanıt olarak daraltılarak veya genişleterek kan basıncını korurlar. Daha pasif damarlar ve daha küçük dalları, venüller, daha az sağlamdır, ancak daha fazla uzayabilir ve gerektiğinde kalp üzerindeki iş yükünü azaltmak için fazladan kan için bir rezervuar görevi görürler. Damarlardaki basınç, arteriyel dolaşım ile karşılaştırıldığında düşüktür. Her damardaki venüller kanın kalbe doğru ileri yönde akmasını sağlar.



Şekil 2. 2. Merkezi ve Lokal Perfüzyon Sağlayan Arterler

## 2. 1. 5. Bozulmuş Merkezi Perfüzyonun Sonuçları

Merkezi perfüzyonun bozulması, kalp çıkışını azaltan veya şoka neden olan durumlarda meydana gelir. Miyokardda yetersiz perfüzyon, kalpte yetersiz impulsiletimi veya kalp kapaklarının arızalanması durumunda kalp debisi azalır. İlk başta, miyokardın kan akışını azaltan koroner arterlerin tıkanması veya daralması kalp çıkışını azaltan

miyokard infarktüsüne neden olabilir. Bu bozulma miyokardın vücuda kan pompalama işlevini yerine getirmesini engeller. İkincisi, kalpte (SA düğümünden AV düğümü boyunca sağ ve sol dal dallarına ve Purkinje fiberlerine doğru) değiştirilmiş impuls iletimi, miyokardiyumun büzülmesi için gerekli olan elektriksel işlevi tamamen engeller (8).

Üçüncüsü, kalp kapakçıklarının bozulması, dar veya yetersiz olmaları, kanın kalpten akışını engeller. Şok, merkezi perfüzyonun periferik dokulara kan sağlayamaması, kalp bir pompa (kardiyojenik şok) gibi davranmadığında, sıvı kayb olduğunda (hipovolemik şok) veya sistemik vazodilatasyon olduğunda (anafilaktik, nörojenik veya septik şok) meydana gelir.

Doku perfüzyonunu bozulması, arterlerin veya damarların tıkanması, daralması veya genişlemesi ile ilişkilidir. Ateroskleroz veya trombüs arterleri tıkayabilir ve trombüs damarları tıkayabilir. Vazokonstriksiyon donma kaynaklı olabilir. Genişleme örneklerimden biri, arterlerdeki ve varisli damarlardaki anevrizmalardır. Bozulmuş doku perfüzyonu kan akışına müdahale eder, lokalize dokuya iskemi ve düzeltilmezse hücrel ölümle sonuçlanır. İskemi, oksijene olan talep, kan akışının azalması veya kesilmesi nedeniyle arzun üzerine çıktığında meydana gelen geri dönüşümlü bir hücrel yaralanmadır.

Bu, kardiyovasküler ve solunum sistemleri arasındaki ilişkiye yönelik bir örnektir, çünkü hücreler kan akışının yetersizliğinden veya oksijen eksikliğinden veya ikisinden dolayı, oksijenden mahrum kalabilir. Mitokondriye azaltılmış oksijen, adenosin trifosfat (ATP) üretimini azaltır ve bu da iki soruna neden olur. İlk olarak, hücrelerin normal oksidatif metabolizması için oksijen bulunmadığında, hücre işlevini sürdürmek için glikojenden ATP yaratan anaerobik metabolizmayı kullanmak zorunda kalırlar. Bu işlem, hücrede birikir ve hücrel asidoza neden olan laktik asit oluşturur. Hücrel asidoz, hücrenin sindirim organelleri olan lizozomların, hücrel yapıları otomatik olarak sindiren asidik enzimleri şişirmesine ve sonunda serbest bırakmasına neden olur. Dokuların imhası, kreatin kinaz (CK); miyokard enfarktüsünden sonra bu enzimlerin ölçümü kalp kasındaki hasarın derecesini gösterir. ATP eksikliğindeki ikinci sorun, adenosinetriphosphatase (ATPase) pompalarının korunamamasıdır (9).

Sodyum-potasyum pompası normal olarak hücreden sodyum pompalamak ve potasyumun hücreye girmesini sağlamak için ATP tarafından sağlanan enerjiyi kullanır. ATP mevcut olmadığında hücrede, miyokard dokusunda aritmi'lere neden olabilecek bir potasyum açığı gelişir. Ayrıca, sodyum hücrede kalır ve suyu içine çekerek hücre içinde şişmeye, endoplazmik retikulumun dilatasyonuna, mitokondriyal fonksiyonun azalmasına ve membran geçirgenliğinin artmasına neden olur. Artan membran geçirgenliği, kalsiyum iyonlarının, lipazları ve proteazları aktive ettiği ve serbest radikallerin üretimini arttırdığı mitokondriye girmelerini sağlar. Zar hasarı, prostaglandinler, tromboksanlar ve sitokinler üreten inflammatory işlemi başlatır. İskemi devam ettiğinde, nekroza dönüşümsüz hücre hasarı veya hücre ölümü meydana gelir.

## **2. 1. 6. Değerlendirme**

Veri kaynakları hastadan, fiziksel değerlendirme ve laboratuvar sonuçlarından elde edilir. Perfüzyonun değerlendirilmesi, yeterli ve yetersiz perfüzyonun endikasyonlarının tanınmasını içerir. Santral perfüzyonun varlığı normal sınırlar içinde kalp atış hızı ve kan basıncı ölçümleriyle not edilir. Beyin dokusu perfüzyonu, hastanın zamana, yere, kişiye ve duruma yönlendirilmesi ile gösterilir; beklenen ikili hareket ve duyu; anlaşılır konuşma; karotid atımlarının varlığı ve karotis vuru yokluğu bunlardan biridir.

Periferik doku perfüzyonu, hastanın ekstremiteleri yarıya uygun renkle ılıkken sıcaktır ve radyal ve dorsalis pedis nabız hızı, düzenli ritimle, kolayca hissedilir üst üste binme ve pürüzsüz, yuvarlak kontur ile dakikada 60 ila 100 atış arasındadır. Yeterli periferik doku perfüzyonu ayrıca, kılcal geri besleme süresi 2 saniyeden az olduğunda ve ayak bileği-brakiyal indeks 0.9'dan büyük olduğunda da belirtilir. Hastaların yeterli perfüzyon raporları; sıcak el ve ayakların mevcudiyetini, ayak parmaklarında sürekli ağrı olmaması veya yürürken bacak ağrısı semptomlarından birkaçıdır (10).

## 2. 2. Perfüzyonistlik

Kalp ameliyatları sırasında hekimlerle işbirliği yaparak; kalp-akciğer makinasını yöneten ve ekstrakorporeal dolaşım esnasında hastanın fizyolojik parametrelerini takip eden kişilere perfüzyonist denir. Bir perfüzyonist, genel olarak kalp-akciğer makinesi olarak adlandırılan mekanik bir cihazın seçilmesinden, kurulmasından ve çalıştırılmasından sorumlu cerrahi ekibin özel bir üyesi olarak eğitilmiş, yetenekli, müttefik bir sağlık profesyoneli. Açık kalp ameliyatı sırasında, hastanın kalbi hareketsiz hale getirildiğinde ve işlem yapılırken normal bir şekilde çalışmadığında, hastanın kanı kalp-akciğer makinesinden hareket ettirilir ve vücudun dışına dolaştırılır ve tekrar hastaya geri gönderilir. Aslında, makine hem kalbin hem de akciğerlerin işlevini üstlenir. Perfüzyonist, makineyi ameliyat sırasında çalıştırmaktan, değiştirilmiş dolaşım sürecini yakından takip etmekten, anormal durumlar ortaya çıktığında uygun düzeltici önlemleri almaktan ve hem cerrahı hem de anestezi uzmanını tam olarak bilgilendirmekle sorumludur. Ameliyat sırasında kalp-akciğer makinesinin çalışmasına ek olarak, perfüzyon uzmanları genellikle ameliyat sırasında kan ve kan ürünlerinin korunmasına yardımcı olmak için mekanik cihazların çalışmasında diğer tıbbi uzmanlıkların destekleyici rollerini üstlenirler (11).

Perfüzyonist, kalp ameliyatı ve diğer operasyonlar sırasında kalp ve akciğerlerin çalışmalarını devralacak ekipmanı kurar ve kontrol eder. Ayrıca hastanın durumunu izler ve operasyon sırasında kullanılan ilaçlar ve çözümlerden sorumludur. Perfüzyonist kalp ameliyatı sırasında kalp ve akciğerlerin çalışmalarını ve karaciğer nakli gibi diğer işlemleri üstlenen kalp-akciğer bypass ekipmanını kurup kontrol eder. Bu ekipman vücudun etrafına kan pompalar ve hastanın kan akışındaki karbondioksiti oksijenle değiştirir. Kan, uygun oksijen seviyesinde ve uygun sıcaklıkta hastanın vücuduna geri döner.

Perfüzyonistler hastanın durumunu çok yakından takip etmek ve kan kaybını değiştirmek için ekipman kullanmak zorundadır. Ayrıca kan gazı ve kimyayı yorumlamak ve yeni tür ekipman geliştirmek için araştırma yapmak gibi bir dizi başka işe de katılırlar. Ayrıca izole ekstremitelerde perfüzyonunda da yer alırlar. Bu, kollardaki veya

bacaklardaki tehlikeli kanser türlerini tedavi etmek için kullanılır. Bu işlem sırasında, cerrahi ekip uzuvdan gelen ve kandaki kan akışını durdurmak için turnike (sıkı bir bant) kullanır. Operasyon sırasında yapay bir kan akımı sağlayarak, uzuvları izole tutarlar ve ilaçların doğrudan uzuv kanına aktarılmasını sağlarlar (Society of Clinical Perfusion). Karaciğer nakli daha yaygın hale geliyor. Operasyon süresi uzundur ve öngörülemez, zaman zaman ağır kan kaybını içerir, bu nedenle perfüzyonistler değişen duruma uyum sağlayabilmelidirler. Onlar ekibin bir parçasıdır. Cerrahlar, Anestezistler, Hemşireler ve diğer destek personeli ile çok yakın çalışırlar.

Perfüzyonistlerin rolü esastır ve çok büyük bir sorumluluk seviyesi taşır. Anestezi uzmanı perfüzyoniste sorumluluğu devretmektedir, bu nedenle operasyon süresince hastanın fonksiyonlarının tam kontrolü perfüzyonisttedir. Perfüzyonistler, yanlış kullanılırsa öldürücü olabilecek ilaç ve çözümlerden de sorumludur.

Perfüzyonist olmak için:

1. Anatomi ve insan fizyolojisi bilgisi
2. Yapılan işlemleri anlama yeteneği
3. Farmakoloji bilgisi;
4. Acil durumlarda hızlı tepkiler
5. Güçlü bir sorumluluk duygusu gerekir.

Klinik perfüzyon uzmanı olarak da adlandırılan bir perfüzyon uzmanı, kalp ameliyatı sırasında kalp ameliyatı yapan veya kardiyopulmoner destek gerektiren prosedürler sırasında öncelikle çalışan, yüksek derecede eğitilmiş bir tıbbi uzmandır. Perfüzyonist, kalp cerrahları, anestezistler ve hemşirelerden oluşan kalp cerrahisi ekibinin bir üyesidir. Perfüzyonistin asıl sorumluluğu, kalp ameliyatı olan hastayı desteklemektir, böylece cerrah çalışmayan bir kalpte çalışabilir. Diğer sorumluluklar arasında otolog kan alma, işleme ve yeniden transfüzyon, intraaortik balon pompasının ve ventriküler destek cihazlarının çalışması ve bakım noktası laboratuvar testleri bulunur. Perfüzyon eğitim programları genellikle biyoloji ve kimyada yoğunlaşan bir üniversite diplomasını ve perfüzyon bilimine özgü akademik ve klinik eğitimden oluşan iki yıllık profesyonel eğitimi gerektirir.

## 2. 3. Tarihçe

### 2. 3. 1. Temel Tarihçe

Hastalardan öznel veriler toplarken, hemşireler diyet, egzersiz, sigara ve alkol tüketimi gibi yaşam tarzı davranışları hakkında sorular sorarlar. Az miktarda veya seyrek egzersizle birlikte yüksek oranda yağ ve karbonhidrat içeren bir diyet ateroskleroz ve obeziteye katkıda bulunur. Sigarada bulunan nikotin, kan damarlarını daraltır, hipertansiyona sebep olur ve kalbin iş yükünü artırır. Aşırı alkol alımı disritmi ile ilişkilidir. Ayrıca, hastalara hastanın veya hastanın ailesinde diabetes mellitus, böbrek yetmezliği ve hipertansiyon gibi herhangi bir kronik hastalığın olup olmadığı sorulur. Hemşireler, hastalardan, her ilacın nedeni ve etkinliği de dahil olmak üzere hem reçeteli hem de reçetesiz aldıkları ilaçların bir listesini isterler. Hastalardan ayrıca, miyokard enfarktüsü ve inme ile ilişkili, kokain gibi eğlence amaçlı veya sokak ilaçlarının kullanımı hakkında da sorular sorulmaktadır.

İlk kalp-akciğer makineleri oldukça karmaşıktı ve arıza emniyetli mekanizmalar ve oksijenatör kan seviyesi sensörleri seviye yüzdüğü ve basınç sensörleri gibi diğer güvenlik özelliklerini içeriyordu. Bu makinelerin çoğu, özel yapım ve uzun süreçlerde kullanıma hazırlanıyordu. İşlem sayısı ve kalp ameliyatı programı arttıkça, daha basit bir sistemin geliştirilmesi, gerekli hale geldi. Dönen diskli büyük paslanmaz çelik cihazlar, silindir pompalarla ve tek kullanımlık ekipmanlarla değiştirildi. İlk membran oksijenatörleri sert kabuklu kabarcık oksijenatörlerine yol açmıştır. Koroner bypass ameliyatı ile birlikte, kalp cerrahisi programlarının sayısında çarpıcı bir artış oldu. Bu zamanda, sanayi bu yükselen müttefik sağlık alanına yoğun bir şekilde dahil olmuş ve yeni CPB ekipmanlarının üretimi gelişmiştir. Masif hava embolisi ve CPB'nin diğer nörolojik etkileri riski ile birlikte filtrasyon, bir sonraki büyük gelişme alanıydı. Ayrıca bu zamanda, antikoagülasyonun izlenmesine daha fazla dikkate alınmış, embolizasyon ve koagülopatilerin daha da azaltılmıştır. Çok fazla araştırma ve birçok klinik karşılaştırma sonrasında, içi boş membran oksijenatörlerin, kabarcık oksijenatörlerden üstün olduğu ve

bugün kalp ameliyatı yapan kurumların çoğunda kullanıldıkları gösterilmiştir. Santrifüj pompanın devreye girmesiyle benzer bir örnektir, direnç duyarlılığı ve brüt havanın geçme riski azaltılmış ve standart silindir pompasından daha az travmatik kan kullanımı sağlanmıştır. Son yıllarda, reperfüzyon hasarına ve postoperatif görülen sistemik inflamatuvar cevaba çok dikkat edilmiştir. Biyouyumluluğu ve lökosit giderimini arttırmak için heparin kaplı devreler, CPB'nin bu olumsuz etkilerini azaltmak için geliştirilen iki alandır.

Perfüzyon teçhizatındaki bu evrimin yanı sıra, hem cerrahi hem de perfüzyon tekniklerinde ilerleme sağlanmış, kalp ameliyatı ve CPB daha güvenli hale getirilmiştir. Alfa-stat kan gazı yönetimi, retrograd serebral perfüzyon ve modifiye ultrafiltrasyon, perfüzyon uygulamasında biraz standart hale gelen en yeni tekniklerden sadece birkaçıdır (12).

### **2. 3. 2. Probleme Dayalı Tarihçe**

Hastalar sorunlarını anlatırken ağrı, nefes darlığı, ödem (şişlik) ve bayılma (baş dönmesi) gibi semptomları tanımlayabilirler. Bu semptomlar rapor edildiğinde, hemşire semptomun başlangıcı da dahil olmak üzere ek veriler elde etmek için semptom analizini takip eder; semptomun yeri, süresi ve ciddiyeti; semptomun açıklaması; semptomu hafifleten veya şiddetlendiren faktörler; diğer ilişkili semptomlar; semptomu hafifletmek için hastanın yaptığı işlemler hemşire tarafından dikkate alınması gereken hususlardır.

Bozuk doku perfüzyonu olan hastaların belirttiği, yaygın bir semptom ise ağrıdır. Doku ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli oksijeni taşımak için yetersiz perfüzyon olduğunda, hastalar iskemik ağrı yaşarlar. İskemik ağrı, kalbin koroner arterlerinde veya bacakların femoral arterlerinde meydana gelip gelmediği aynı süreçte ortaya çıkar (13).

Göğüs ağrısı, miyokard veya pulmoner emboli'lere bağlı olarak bozulmuş kandolaşımı nedeniyle meydana gelmiş olabilir. Hastalar, kalpte oksijen talebi artığında, aynı zamanda kararlı anjin olarak da adlandırılan miyokard iskemisini



yaşarlar.Genellikle, fiziksel efor, soğuk havaya maruz kalma veya duygusal stres gibi çöktürücü bir olay rapor ederler.Anjina pektorisli hastalar göğüs ağrısını, istirahat ve / veya daha fazla nitrogliserin tableti alarak rahatlatan daraltıcı veya sıkıcı bir his olarak tanımlarlar. Aksine, akut koroner sendromu (miyokard enfarktüsüne ilerleyen kararsız anjina) olan hastalar, istirahat veya nitrogliserin tarafından hafifletildiği takdirde şiddetli göğüs ağrısı rapor eder bir diğer semptomlar; nefes darlığı; çene veya kollara ağrı yayılması; bulantı, kusma ve terlemektir.

Erkekler ve kadınlar aynı semptomları yaşayabilmelerine rağmen, bazı kadınlar atipik göğüs ağrısı, nefes darlığı ve yorgunluğu sadece miyokard enfarktüsü belirtileri olarak bildirmektedir.Pulmoner emboli tanısı alan hastalar çeşitli ve spesifik olmayan semptomlarbildirmektedir. Klasik göğüs ağrısı ve nefes darlığı semptomları hastaların yaklaşık % 20'sinde görülmektedir. Başlayan ağrı kademeli aniden değişir.Plöretik göğüs ağrısı da bir pulmoner embolinin başlangıcında bildirilmiştir (14).

Bozulmuş perfüzyona atfedilebilen bacaklarda ağrı periferik arter hastalığı veya derin ven trombusünden kaynaklanabilir. PAD'li hastalar, aralıklı topallama olarak adlandırılan, dinlenerek rahatladığında yürürken ağrı bildirebilirler. Bu ağrı, bacak kaslarının taleplerini karşılamak,gerekli oksijeni taşımak için yetersiz kan tedarikini gösterir. Arteriyel tıkanıklık arttıkça, hastalar yürürken dinlenmeden rahatlamayan bacak ağrısı olan “dinlenme ağrıları” bildirebilirler. Aksine, venöz tromboembolizm damar içindeki basınçtan dolayı ağrıya neden olur. Ödem ayrıca venöz kan akışının tıkanmasından da kaynaklanabilmektedir (15).

## **2. 4. Klinik Kardiyopulmoner Bypass (CPB)**

Total kardiyopulmoner bypass (CPB) herkes için kullanılmıştır. Çoğu hasta prosedürü tolere etse de, prosedür makul derecede iyidir, ancak klinik olarak göze çarpan zararının klinik olarak belirgin kanıtları da sıklıkla karşılaşılmaktadır (örneğin, aşırı kanama, sistemik inflamasyon, felç ve nöropsikolojik işlev bozukluğu). CPB' nin

yapılması için teknikler, o zamanlar mevcut olan materyaller kullanılarak fizyolojik prensipler, ardından hayvan testleri ve sonunda klinik denemeler kullanılarak geliştirilmiştir (16). Geçtiğimiz beş yılda, ekipman ve tekniklerde morbidite ve mortalite de gözle görülür gelişmeler kaydedilmiş sayısız gelişme sağlanmıştır. Her ne kadar bu değişikliklerin bazıları mantıksal ilkelere, laboratuvar incelemelerine ve klinik çalışmalara dayanarak getirilmiş olsa da, daha sık olarak, bu değişiklikler kişisel önyargılar, klinik izlenimler, bireysel kalp cerrahisi gruplarının deneyimleri ve endüstri baskılarından kaynaklanmaktadır. Bu, CPB' yi yöneten ekipler arasında pratikte büyük farklılıklar ile sonuçlanmıştır (17).

Objektif klinik kanıtlara dayalı klinik uygulamaları teşvik eden yeni bir tıbbi uygulama paradigması, kanıta dayalı tıp ortaya çıkmıştır. Bu paradigma, güçlü bir hiyerarşisi olduğu ve kanıtların kalitesinin yüksek olduğu ve uygulamada mevcut en yüksek kanıt seviyesine kılavuzluk edilmesi gerektiğini belirtir.

## **2. 4. 1. CPB Sırasında Optimal Perfüzyon**

Genel olarak kabul edilen optimal perfüzyon tanımı yoktur ve yeterli veya minimal olarak kabul edilebilir, üst düzeyden ilerleyen ve optimal veya maksimal seviyeye ulaşan bir sonuç kalitesi sürekliliği vardır (18). Hasta hayatı tehdit edici komplikasyonlar olmadan hayatta kalırsa veya klinik olarak belirgin organ disfonksiyonu devam ederse perfüzyon minimal olarak kabul edilebilir. Bu tanım, hayatta kalma süresinin ne kadar takip edildiğinden ve organ fonksiyonunun ne kadar dikkatle değerlendirildiğinde etkilenir. Nörolojik sonucun değerlendirilmesi, sonucun tanımlanmasıyla ilişkili karmaşıklığın iyi bir örneğidir. Değerlendirmenin yoğunluğu, postoperatif ziyaretler sırasında cerrahın imleçli muayenesinden, bir nörologun muayenesinden, bir nöropsikometrik test bataryası uygulamasından veya beyin taramasından (manyetik rezonans görüntüleme/bilgisayarlı tomografi) geçebilir. Bildirilen advers nörolojik sonuç insidansı, daha yoğun ve hassas değerlendirmelerle giderek artmaktadır. Öte yandan, “Hastayı (veya aileyi) rahatsız etmiyorsa, önemli mi?” diye sorulabilir.

Kalp cerrahisinin temel amacı, sadece hastane sağkalımı ve genel organ disfonksiyonu yokluğundan ziyade, sağlıklı, üretken, uzun süreli bir kurtulmadır. Böylece optimal perfüzyon, tüm organ sistemlerinin (özellikle beyin, kalp, böbrek, akciğerler, bağırsaklar ve karaciğer) hayatta kalma ve fonksiyon açısından en iyi uzun vadeli hasta sonucunun izlediği şekilde tanımlanır. Optimal perfüzyon, inflamasyon, pıhtılaşma ve otonomik ve endokrin sistemlerin minimum aktivasyonu, hemostaz ve onkotik basıncın korunması, organ fonksiyonunun en az morbidite ve rahatsızlığı ve en hızlı geri kazanımı sağlamaktır (örn. yoğun bakım ünitesinde ve hastanede kalış süresi, normal aktivitelere en hızlı şekilde dönüş).

Konsensüs ifadeleri, verilerin klinik uygulamaya uygulanmasına yardımcı olmak için kanıtların işlenmesi, bütünleştirilmesi, özetlenmesi ve yorumlanmasının bir yoludur.

Çeşitli kanıt düzeylerine dayanmasına rağmen, bu kılavuz ve konsensüs ifadelerinin geliştirilmesi süreci, tasarım gereği, teşvik etmemesi halinde, hangi uzmanların (yani, konsensüs panelinin üyeleri) parçası olarak hangi kanıtların seçileceği konusundaki önyargıları kabul eder. Bu nedenle, son belge bir “üstünlük” ve “delil” kombinasyonunun ürünüdür ve güvenilirlik uzman panelinin kalitesine büyük ölçüde bağlıdır (19). CPByakın zamanda bu dergide yayınlanmıştır. CPB' nin nörolojik sonucu hakkındaki mevcut CPB pratiğinin kanıtlanmış bir değerlendirmesini sunmuştur. Shann ve ark. CPB uygulamasının, nörolojik yaralanma, glisemik kontrol, hemodilüsyon ve enflamatuvar yanıtla ilgili olduğu kanıta dayalı bir başka gözden geçirmesini sağlamıştır (20).

Özellikle yüksek riskli hasta gruplarına hitap eden yüksek kaliteli çalışmalara (yani, geniş, iyi yönetilen, randomize kontrollü çalışmalara) kritik bir ihtiyaç vardır. Ayrıca, bu tür çalışmalar kesin olarak CPB devresinin bileşenlerini ve (CPB tekniklerinin) yürütülmesini tanımlamalıdır. Yayımlanan birçok çalışma, sadece bulguların genelleştirilip genişletilemeyeceğini merak etmek için okuyucuyu bırakarak “Standart CPB teknikleri kullanıldığını” belirtir.

CPB teknolojisindeki yeni gelişmelere ve yeni ilaçlara verilen tekniklere aynı inceleme ve bilimsel analiz uygulanmalıdır. Ancak, üst düzey kanıtlarla desteklenmeyen geleneksel uygulamaların sürdürülmesi de aynı derecede uygunsuzdur. CPB

uygulamasının tüm yönlerini eleştirel olarak değerlendirmemiz ve sağlam kanıtlara dayanmadığı tespit edildiğinde, klinik olarak anlamlı sonuçları değerlendiren uygun şekilde tasarlanmış ve güçlendirilmiş bilimsel çalışmalar yaparak kanıt aranması gerekir.

Objektif klinik kanıtlara dayalı klinik uygulamaları teşvik eden yeni bir tıbbi uygulama paradigması, kanıta dayalı tıp ortaya çıkmıştır. Bu paradigma, güçlü bir hiyerarşisi olduğu ve kanıtların kalitesinin yüksek olduğu ve uygulamada mevcut en yüksek kanıt seviyesine kılavuzluk edilmesi gerektiğini belirtir.

Klinik kardiyopulmoner perfüzyon 50 yıl boyunca önemli ölçüde gelişmiştir. Kardiyopulmoner bypass ile ilgili bilim, teknoloji ve eğitim süreçleri sürekli değişim ve metamorfoz geçirmiştir. Perfüzyonistler başlangıçta laboratuvarında eğitilmişlerdir, ancak miyokard revaskülarizasyonunun ve kalp cerrahisindeki patlamanın ortaya çıkmasıyla, resmi eğitimsel eğitim programlarına duyulan ihtiyaç belirgin hale gelmiştir (21).

Amerikan Ekstrakorporeal Teknoloji Derneği, Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu altında devam eden sertifikalandırma rehberlerinin geliştirilmesi ve zorlayıcı süreçlerine başlamıştır. Ruhsatlandırma aynı zamanda, 10 yıl boyunca tüm perfüzyonistlerin yaklaşık% 50'sinin bazı yasal düzenlemelerle kapsandığı birçok ülkede de kabul edilmiştir. Ek bir zorluk, perfüzyonistlerin uygulandığı asgari standartları geliştirmektir. İlk standartlar bir kontrol listesinin kullanımını içermiştir ve her klinik prosedürün önemli olaylarını ve parametrelerini izlemek ve kaydetmek için kullanır.

Perfüzyonistlerin eğitimi, öncelikle azalan mali kaynaklar, başvuru sahibi havuzu ve dünya dışı dolaşım hizmetleri için sürekli değişen taleplerle ilgili bir sorun olmaya devam edecektir. Demografik ve nüfus sayımı bilgilerine göre, ABD'deki mevcut on yılın sonlarına doğru genel kardiyovasküler girişim sayısının çarpıcı şekilde artması beklenmektedir. Tedavi stratejileri değişmeye devam ettikçe, perfüzyonistlerin rolünün ne olduğu sorusu ortaya çıkmaktadır. Eğitim programları ve yeni mezunların sayısı azalmaya devam ederse, özellikle de birçok üst düzey perfüzyon uzmanı sahadan ayrılır veya emekli olursa toplam perfüzyonist sayısı düşecektir. Önümüzdeki birkaç yıl içinde gerekli olacak toplam kardiyovasküler girişimlerin sayısını tahmin etmek zor olabilir. Bununla birlikte, perfüzyon hizmetleri gerektiren toplam kardiyovasküler müdahalelerin sayısı, yaşlanan popülasyonun bir fonksiyonu olarak artarsa ve genel kardiyovasküler

tedavi insidansı değişmezse, perfüzyon eğitiminin artması ve tedariki karşılamak için daha fazla perfüzyonist yetiştirmesi zorunlu olacaktır. Bu durumda talep veya vasıflı personel sıkıntısı ortaya çıkar.

Tarihte daha önce hiç olmadığı kadar sağlık süreci ve sonuç değişkenleri konusunda ölçüm yapılmıştır. Bugün, tüm sağlık kuruluşları, pahalı hatalar, atık ve bakımın kötüye kullanılması ve aşırı kullanımı oranlarını azaltarak bakım kalitesini iyileştirme çabalarını iki katına çıkarmaktadır. Bunun amacı, sağlık hizmetlerinde kaliteyi tanımlamak ve kardiyovasküler perfüzyonist profesyonellerin kaliteyi artırma hareketine katılmaları için bir yol haritası çıkarmaktır (22).

ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Dairesi Başkanlığı Sağlık Araştırma ve Kalite Ajansı Direktörü Carolyn Clancy's göre “ sağlık hizmeti kalitesi, her seferinde doğru hastaya doğru zamanda , doğru bakımı sağlamaktır (23). Sağlık hizmetlerinde kalite aynı zamanda “kanıtlara dayanmak” olarak tanımlanmıştır. David Sackett, kanıta dayalı tıbbın “hastaya ilişkin bakım konusunda kararlar alırken mevcut en iyi kanıtların vicdani, açık ve makul kullanımı olduğunu” belirtmiştir. Bireysel klinik uzmanlığı sistematik araştırmalardan elde edilebilecek en iyi dış klinik kanıtlarla bütünleştirmek anlamına gelir (24).”

Bu tanımdan, dış bilimsel kanıtların yerel uygulamalarla yakından bütünleştirilmesi ve her bir hastaya bakımın nasıl verildiğinin temelini oluşturması gerektiği açıktır. Ottawa Sağlık Araştırma Enstitüsü'nden Jeremy Grimshaw, araştırma bulgularının alımı konusundaki çalışmasını Uygulama Araştırması olarak tanımlamıştır. Uygulama Araştırması, bakımın teknik yönlerinin yerel düzeyde kanıta dayalı bir sisteme nasıl değiştirileceğini öğrenmeye odaklanmaktadır.

Bu ifadeler kalitenin hem bilim hem de bakım sunumu ile ilgili olduğunu göstermektedir. Johns Hopkins Tıp Fakültesi'nden bir anestezi uzmanı olan Peter Pronovost, “Tıp biliminin görevleri üç bölüme ayrılıyor... hastalık biyolojisini anlamak, etkili tedaviler bulmak, üçüncü ise bu tedavilerin etkili bir şekilde iletilmesini sağlamaktır. Bu üçüncü araştırma fonları, hükümet ve akademi tarafından neredeyse tamamen göz ardı edildi. Sağlık hizmetlerinde kalitenin en iyi örneklerinden biri, yıllar önce, sağlık

hizmetlerinde kalitenin öncüsü olan Avedis Donabedian ve sonuç araştırması tarafından yazılmıştır.

İlk yazıları kalitenin üç ayağı olduğunu öne sürdü: yapı - bakım ortamı güvenli, süreç - doğru şeyler doğru yapılmış mı ve sonuç mu - tedavi etkili sonuçlar veriyor mu? Perfüzyonistler günlük çalışmalarını bu üç sütun bağlamında inceleyebilirler. AmSECT 2013 Standartları ve Yönergeleri, yapı ve süreç sütunlarının değerlendirilmesi için mavi baskı görevi görebilecek ilgili bilgiler sunmaktadır. Standart 1, 2, 3, 4 ve 6, yapı ayağı için boyutlar sağlar.

Standart 1, Standartların her biri için gerekli politikaları gerektirir. Standart 2, yetkin ve nitelikli bir kardiyovasküler perfüzyonu neyin oluşturduğunun tanımını sağlar. Standart 3 ve 4' te, kardiyovasküler perfüzyon bölümünün yapısının bir parçası olan perfüzyon kaydı ve kontrol listesi açıklanmaktadır. Standart 6, yapının önemli bir bölümünü, potansiyel zararlı olaylara karşı koruma sağlayan gerekli güvenlik cihazlarını tanımlar. Bakım süreçleri Standart 5, 7, 8,9,10, 11, 12, 13, 14 ve 15' te ele alınmaktadır.

Standart 5, bireysel bir hasta için bir bakım planının hazırlanması ve iletilmesi gerektiğini belirtir. Cep telefonlarının kullanımı da dahil olmak üzere iletişim ile ilgili diğer özellikler, Standart 5 altındaki alt kategorilerde yer almaktadır. Standartlar 7-12, izleme, antikoagülasyon, kan yönetimi, gaz değişimi, kan akışı ve kan basıncı gibi hasta yönetimi süreçleri ile ilgilidir. 8–15 arasındaki standartlar, kalite iyileştirme, ekipman bakımı ve personel çalışma saatlerine katılım süreçleri ile ilgilidir.

Üçüncü sütun, sonuç sütunu, intramural ve bölgesel kayıtlar yoluyla ele alınabilir. Bir merkez, bakımlarının sonuçlarını diğerlerinin sonuçlarıyla karşılaştırma yapabildiğinde, genellikle fırsatlar ortaya çıkar. Örneğin, Göğüs Cerrahisi Derneği' nin Kalp Ameliyatı siciline katılanlar, kıyaslama sağlayan raporlar alırlar. Bu kayıt raporları, bir programın diğer katılımcılara göre ayarlanmış mortalite, akut böbrek hasarı veya transfüzyon oranları dahil olmak üzere bir dizi sonuç için tam olarak nerede performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Raporlar ayrıca katılımcı merkezlerine zaman içinde performanstaki değişimlerin bir ölçüsünü de sağlar. Kayıt defteri raporları, iyileştirme fırsatları hakkında rehberlik

sağlar ve kaliteyi arttırmak için kaynakların nereye odaklanması gerektiği konusunda yön sağlayabilir. Warren ve Northern New England Kardiyovasküler Hastalık Çalışma Grubu'ndaki meslektaşları, kayıt defterlerini yayınlanan kılavuzlara bölgesel uyumu ölçmek ve uygulamada yerel değişiklikleri sürdürebilmek için kullanmışlardır (25).

Kaliteyi tanımlamak için hangi tanımın kullanıldığına bakılmaksızın, araştırma, tıpta olduğu gibi diğer endüstrilerde de, kalitenin iyileştirilmesinin, bakımın sağlandığı veya mal ve hizmetlerin üretildiği ön hatta odaklandığında etkili ve dayanıklı olduğunu göstermiştir. Batalden ve arkadaşları, bakımı iyileştirmek için yararlı bir formül tanımlamışlardır.

Yapılarında, genelleştirilebilir bilimsel kanıtlar (bilimsel literatürde neyin yayınlandığının bilgisi) ve belirli bağlamlar (yerel bakım sisteminin bilgisi) deneyimsel öğrenmeyi teşvik etmek için sentezlenir (26). Bir takımın üyelerine bu iki bilgi türünün sağlanması, sağladıkları bakım süreçleri hakkındaki düşünceleri teşvik edecek ve muhtemelen bakımın nasıl geliştirilebileceği hakkında fikir veya hipotezler ile sonuçlanacaktır. “Değişim testleri” şeklinde akıllı eylem tasarlanabilir ve test edilebilir. Liderler, hem hastalara doğrudan bakım sağlayan hem de gelişmiş süreçlerin mucitleri/başlatıcıları olarak herkesin ikili rolleri yerine getirme arzusunun olduğu bir kültür geliştirmeye çalışmalıdır.

Genelleştirilebilir bilimsel kanıtları incelemek, en iyi uygulamalar için dışarıya doğru bir bakıştır ve bağlam bilgisi arayışı, uygulama içindeki süreçleri ve kalıpları inceleyerek içe doğru bir arayıştır. Bu iki tür bilgi, gelişimin temelini oluşturur. Öyleyse kalite perfüzyon için ne anlama geliyor? Kalite hastaya her seferinde doğru bakımı sağlamak anlamına gelir. Üç boyutu vardır - yapı, süreç ve sonuç. Kanıta dayalı uygulamaların uygulanmasını ve yayınlanan standartlara uymayı içerir. Ekip üyesi ilişkilerinin ve karşılıklı bağımlılıkların önemi üzerinde durulmaz. Hizmet kalitesini artırmak, perfüzyonist için ahlaki bir zorunluluktur.

Kalite bir başka bileşeni göz ardı etmemelidir. Donabedian, ömrünün sonuna doğru şu gözlemi yapmıştır: Sistem farkındalığı ve sistem tasarımı sağlık çalışanları için önemlidir, ancak yeterli değildir. Sadece mekanizmaları mümkün kılıyorlar. Bir sistemin başarısı için gerekli olan bireylerin etik boyutu budur. (27).

## 2. 4. 2. Pulsatil ve Nonpulsatil Perfüzyon

1950' lerde klinik uygulamaya sokulan ilk mekanik pompalar, pulsatil olmayan akış sağlamıştır. Fizyolojik pulsatil akış sağlayacak uygun bir pompanın eksikliği, pulsatil olmayan CPB'nin yaygın şekilde uygulanmasına yol açmıştır. Son 30 yılda gerçekleşen biyomedikal mühendisliğindeki teknolojik gelişmeler, baypas sırasında aralıklı yüksek genlikli basınç ve akış darbelerinin iletilmesine izin vermiştir. Pulsatil perfüzyon savunucuları, pulsatil akış paternlerinin, doku düzeyinde majör organ kan akışını ve PO<sub>2</sub> artışını iyileştirdiğini iddia eder. Diğerleri, pulsatil pompaların CPB devresinin karmaşıklığını arttırdığı ve kırmızı kan hücrelerinin ve trombositlerin yıkımını arttırdığı sonucuna varmıştır.

Yirmi yıl süren yoğun araştırmalara rağmen, pulsatil perfüzyonun yararları hakkında güçlü tartışmalar devam etmektedir. Pulsatil ve pulsatil olmayan perfüzyonu doğrudan karşılaştıran 150' den fazla temel bilim ve klinik araştırma yayınlanmıştır (28). Pulsatilitenin mortalite üzerine olan etkisini kesin olarak ortaya koymak için yayınlanmış olan hiçbir randomize çalışma yeterli bir şekilde desteklenmemiştir. 316 - 1820 hastayı kapsayan prospektif araştırmalar, hospital mortalitenin pulsatil akışla azaldığını göstermiştir (29). Kalp ameliyatı sonrası pulsatil akışın majör organ fonksiyon bozukluğu üzerindeki etkileri konusunda da çelişkili bulgular bildirilmiştir. CPB'de pulsatil pompalar kullanıldığında böbrek, serebral ve gastrointestinal kan akımı ve fonksiyonunun iyileştirildiği veya değişmediği kaydedilmiştir (30).

Benzer şekilde, preoperatif enflamatuvar veya stres yanıtındaki pulsatil ile nonpulsatil perfüzyonun rolünü araştıran klinik çalışmalar, humoral mediatör salınımının pulsatil pompaların kullanımıyla zayıflatıldığını veya etkilenmediğini göstermiştir (31). Akış, verinin, mortalite, MI, inme veya böbrek yetmezliği insidansını azaltmak için pulsatil perfüzyon önerilerini desteklemek için çelişkili veya yetersiz olduğu sonucuna varmıştır (32). Pulsatil perfüzyonun yararları ve risklerinin değerlendirilmesi, yayınlanan tüm araştırmalarda deneysel tasarımdaki önemli kısıtlamaları oldukça karmaşıktır.



En önemlisi, neyin oluşturduğu ve pulsatil akışının nasıl ölçüleceği konusunda kesin ve yaygın olarak kabul edilmiş bir tanım yoktur. Geleneksel olarak, pulsatiletiyi ölçmek için puls basıncı kullanılır. Bununla birlikte, normal bir nabız basıncı dalga formunun üretilmesi, normal bir nabız akışı dalga formunun iletimini sağlamaz. Pulsatileti hemodinamik enerji seviyeleri açısından tanımlanmalıdır çünkü pulsatil akışı oluşturmak ve kapiller perfüzyonu geliştirmek için ek hidrolik enerji gerekir. Çalışmalar aynı darbe basınçları ile iki farklı pulsatil pompa arasındaki ekstra enerji arasındaki farkın% 100'den fazla değişebileceğini göstermiştir.

Ek olarak, şu anda onaylanmış pulsatil pompalar tarafından verilen hemodinamik enerji normal fizyolojik pulsatileteden önemli ölçüde düşüktür (33). Pulsatil pompa tarafından oluşturulan basınç akış dalgasının iletimi, diğer CPB devre bileşenlerinden etkilenebilir. Kan, membran oksijenatör boyunca akarken bir basınç düşüşü meydana gelir ve oksijenatör tipi (düz tabakaya karşı içi boş elyaf) pulsatiletin kalitesini etkileyebilir. Aort kanülünün tasarımı ayrıca pulsatil dalga formu morfolojisini de etkileyebilir (34). Gelecekteki klinik araştırmacılar, CPB sırasında pulsatil akışın faydalarını net bir şekilde belirlemek için, farklı perfüzyon modlarının enerjilerini ölçmeye çalışacaklardır.

Klinik kardiyopulmoner bypass (CPB) 1950'lerin başlarında gerçekleşmiştir ve ilk kez 1953'de, Dr. John H Gibbon'un bir kalp-akciğer makinesi kullanılarak bir atriyal septal defekti başarıyla kapatmasıyla başarılı bir şekilde kullanılmıştır (35). Beş yıl sonra ve sayısız işlemden sonra, CPB birkaç laboratuvardaki paslanmaz çelik disklerin, ekranların ve bağlantıların deneysel bir labirentinden, dünya çapındaki binlerce ameliyathanede sık bir rutin armatüre geçmiştir. 1950'lerde ve 1960'ların başlarında CPB operatörleri genellikle laboratuvar personeli veya doktorlardır.

Çalışmada hem laboratuvardaki gözlemlerden hem de ameliyathanedeki art arda gelen vakalardan beceri öğrenilmiştir. Bir işçi, New York City'den Bennett Mitchell, "perfüzyonist" kelimesini, erken dönem monikerleri "ekstrakorporeal dolaşım teknolojisi" veya "pompa teknolojisi" olarak tanımlamış ve bir kimlik krizinden etkilenmiş olabilir. Kalp cerrahisi ve ekstrakorporeal teknoloji 1960'larda büyümeye başladığında, daha eğitimli personel ihtiyacı ile ilişkili tek kullanımlık cihazlar ortaya

çıkıştır. CPB, 1960' ların sonlarında koroner arter cerrahisinin ortaya çıkmasıyla kalp damar cerrahisinin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Her ne kadar perfüzyon eğitimi hala iş başında görünse de, gelecek için bir tür yapılandırılmış perfüzyon eğitimi ve eğitimine ihtiyaç duyulacağı açıkça görülmektedir.

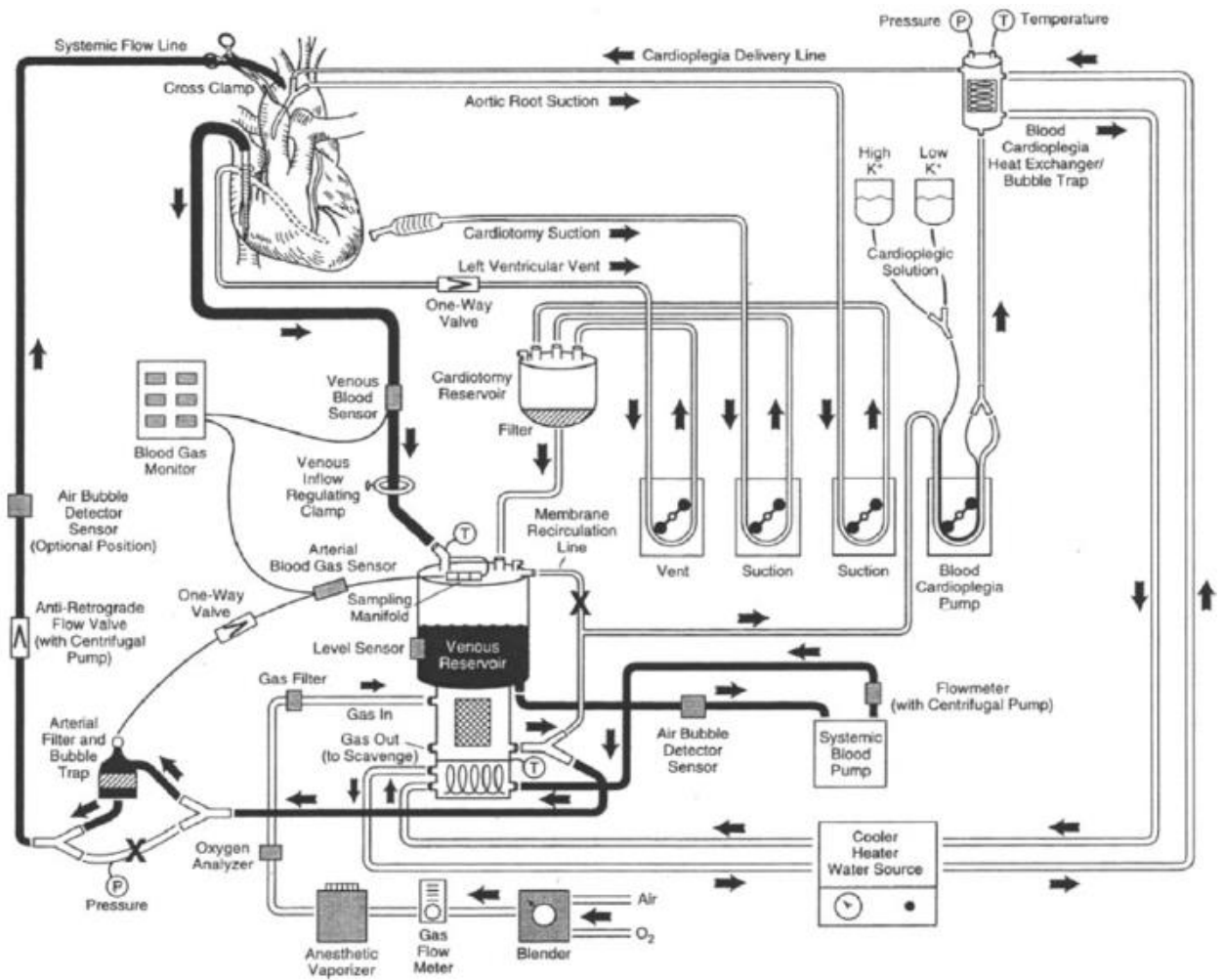
Eğitim sistemi, geliştiği gibi, bireyleri kredilendirmek, eğitim programlarını akredite etmek ve uygulama standartlarını teşvik etmek amacıyla kurulan AmSECT' in ilk çalışma komitelerinde köklerini bulmuştur. Bu hedefler, liderlik rollerinden çok tartışma, çatışma ve farklı görüşler ile takip edilir. Bununla birlikte, AmSECT in tüzük üyeleri, perfüzyon teknolojisine benzersiz bir kimlik verme ortak hedefi ile bu konularda baskı yapma konusunda öngörude bulunmuşlardır (36).

## **2. 4. 3. CPB Devresi ve Optimal Perfüzyon Bileşenleri**

ECC, aşağıdaki işlevleri sağlayan 11 farklı fakat ilgili sistemden oluşur: oksijenasyon, karbondioksit giderme, filtrasyon, kanın itilmesi, kanın soğutulması ve ısıtılması, gazların verilmesi ve uçucu anesteziğin “oksijene edici” ye geçici olarak depolanması, kalp ve kapasitans damarlarından, fizyolojik izleme ve güvenlik sistemleri, göstergeler, uyarılar ve alarmlar, kan dökmek için bir emme alt sistemi, bazen ultrafiltrasyon ve kalbi durduran, koruyan ve yeniden canlandıran bir kardiyopleji verme sistemidir (Şekil 3). Bu sistemlerin tümü, dolaşımı destekleme ve cerrahi ekibin kalp ve büyük damarlarda güvenle çalışmasını sağlayan bir ortam yaratma işlevi görür. Ekstrakorporeal sistem kalp konsolu ve tek kullanımlık ECC bileşenlerinden oluşur.Konsol, bu bileşenlerin çalıştığı platformdur ve pompaları, vakum kaynaklarını, çeşitli sensörleri ve izleme cihazlarını ve ekstrakorporeal sistemin en iyi yönetimi için gerekli olan merkezi bir mikroişlemci içerir.Mikroişlemci teknolojisi, bileşenler arasında kalp-akciğer makinesinden veri toplanması ve ameliyat sırasında kullanılan izleme cihazları arasında ki iletişimi sağlar.

Bu teknoloji, operatörün çoklu karmaşık sinyalleri izleme ve tepki verme yeteneğini geliştirir. Modern kalp-akciğer makineleri, alarmlar ve alarm sistemleri dahil

olmak üzere ayrı bileşenleri kontrol edip izleyebilen çok seviyeli güvenlik sistemleri ve mikroşlemcilerle donatılmıştır. İzleme ve güvenlik bileşenleri hastayı korur ve ayrıca fizyolojik değişkenlerin daha hassas kontrolünü sağlar. Tüm kardiyak programların azınlığı şu anda tüm bu sistemleri kullanmasına rağmen, klinisyenler arasında bu teknolojinin güvenliği ve performansı optimize ettiği ve yakında standart bir bakım olacağı konusunda genel bir fikir birliği oluşmuştur.



Şekil 2. 3. CPB Devresi ve Optimal Perfüzyon bileşenleri

## 2. 5. Sınav Bulguları

### 2.5. 1. Merkezi Perfüzyon Sınav Bulguları

Yetersiz merkezi perfüzyon yaşayan hastaları değerlendirirken, hemşireler hipotansiyon veya taşikardi gibi hayati belirtilerde değişiklikler olduğunu fark edebilirler. Ortostatik hipotansiyonu değerlendirirken, kan basıncı üç pozisyonda ölçülür: yalan söylemek, oturmak ve ayakta durmak. Hemşireler pozisyon değişikliklerini baş dönmesi veya bayılmaya katkıda bulunan bir faktör olarak onaylamak için bu üç kan basıncı ölçümünü karşılaştırır. Hastanın kalbinin oskültasyonu, S1 ve S2 kalp seslerinin yanı sıra beklendiği gibi S3 veya S4 kalp seslerini veya üfürümlerini ortaya çıkarabilir, bu kalpten türbülanslı kan akışı olduğunu gösterir. Beyinde bozulmuş kan akışını yansıtan mentorasyonda bir değişiklik olabilir veya nefes darlığı, kanın yetersiz oksijenlenmesi den veya akciğer kılcal damarlarında kan birikmesinden kaynaklanabilir.

Ek bulgular, kalp ritmindeki değişmiş kardiyak elektrik fonksiyonunu gösteren değişiklikleri içerebilir; periferik ödem sıvı tutulumu veya yetersiz kalp debisi nedeniyle gelişebilir. Hastaların, terleme veya kaygıya yol açan sempatik bir sinir sistemi tepkisi olabilir. Bebekler, beslenirken zayıf emme ve dispnenin neden olmasıyla düşük ağırlığa ve gelişmeye sahip olabilirler. Çocuklar, aktif perfüzyon olmayabilir ve bozulmuş perfüzyonları telafi etmek için oyun alanında çömelebilir. Atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt ve patent duktus arteriosus gibi doğuştan kalp rahatsızlığı olan bebeklerde karakteristik kalp üfürümleri duyulur. Aort koarktasyonlu bebeklerde kollarda yüksek tansiyon ve bağlanma nabızları bulunur, ancak tansiyonu düşük, nabız atışı düşük ve zayıf alt ekstremiteleri serinletir (37).

Doku Perfüzyonu zayıf doku perfüzyonunun tezahürleri, ilgili dokulara bağlıdır. Alt ekstremiteler nedeniyle kanı bozulmuş hastaları değerlendirirken, hemşire bacaklarda daha az saç ve muayene sırasında soluk cilt fark edebilir. Palpasyon, dorsalis pedali veya posterior tibial nabzın azalmasıyla azalmış serin cildi ve kılcal erimesini yavaşlatır. <0.9 değerinde bir Anklebrah iyal indeks (ABI) ölçümü brakial kanbasıncının ayak bileği kan

basıncından daha güçlü olduğunu gösterir ve alt ekstremitelere azaltılmış perfüzyonu onaylar.

İskemi böbrekleri içerdiğinde, örneğin hemorajik şoka yanıt olarak, böbrekler kan akışının yetersizliği nedeniyle daha az idrar üretir. Perfüzyon eksikliği, renin-anjiyotensin-aldosteron (RAA) sistemini harekete geçirir ve hem anjiyotensin II nin(vazokonstrüktörlerin kan damarlarını) hem de aldosteron salgılanmasındaki (sodyumu ve ardından suyu korur) etkilerinden dolayı kan basıncında nispi bir artışa neden olur. İskemi beyni içerdiğinde, üretilen tezahürler iskemi boyutuna ve etkilenen beynin alanlarına bağlıdır. Örneğin, hafif ateroskleroz sağ karotid arteri tıkadığı zaman, hastalar genellikle 24 saat içinde çözülen, sol taraflı güçsüzlüğü ve zor konuşmayı içerebilen geçici bir iskemik atak (TIA) yaşarlar. Aksine, sağ anterior serebral artere kan temini azalırsa veya yoksa, hastalar bilinç düzeyini ve sol bacağı felcini azaltır.

## **2.6. Klinik Yöntemi**

Perfüzyon konseptiyle ilişkili klinik yönetim, hastalığın önlenmesini ve kardiyovasküler sorunların erken tespitini ve uygun tedavisini içerir.Birincil önleme, ikincil önleme ve işbirlikçi yönetim stratejilerini yansıtan Sağlıklı İnsanlar 2020 belgesinde kalp hastalığı ve felç için 24 hedef vardır.

Birincil önleme, sağlığı teşvik etmek ve hastalığın gelişimini önlemek için alınacak önlemleri içerir.Perfüzyona zarar veren koşulları önleyen veya azaltan çeşitli önlemler vardır.Önleme önlemleri, sağlıklı bir diyet uygulamayı, haftanın çoğu günleri egzersiz yapmayı, günlük düşük dozda aspirin almayı ve sigara içmemeyi de içeren kalp-sağlığını öncelikli gören bir yaşam tarzını temel alır.

İkincil önleme tarama ve erken tanı ve mevcut sağlık sorunlarının derhal tedavi edilmesini içerir.Amacı, sonuçların sürecini kısaltır ve ciddiyetini artırır.Ayrıca Rutin tarama, kan basıncının ve serum lipidlerinin izlenmesini içerir (38).

## 2. 6. 1. Kan Basıncı Taraması

Kan basıncı taraması, kullanımı ömrü boyunca önerilen basit ve uygun maliyetli bir taramadır. Bebeklik döneminden başlayarak, her çocuk ziyaretinde veya en az yılda bir kez tansiyon taraması önerilir. Yetişkinler arasında, ABD Önleyici Hizmetler Görev Gücü (USPSTF) 12, 18 yaş ve üstü yetişkinlerde yüksek tansiyon için tarama yapılmasını önerir. Hipertansiyonu olan hastalar için, Ulusal Yüksek Tansiyon Önleme, Tespit, Değerlendirme ve Tedavisi Ortak Ulusal Komitesi, kan basıncının 120/80 mmHg nin altında olduğu her 2 yılda bir taramayı önerir. Bu aynı komite, sistolik kan basınçlarının 120 ile 139 mmHg veya diyastolik basınçların 80 ile 90 mmHg olduğu taramayı her yıl önermektedir (39).

## 2. 6. 2. Lipit Taraması

Lipit taraması için tavsiyeler kadınlar ve erkekler arasında değişmektedir. USPSTF, koroner arter hastalığı için yüksek risk altında ise, lipit bozuklukları için 35 yaş ve üstü erkeklerin taranmasını ve 20 ile 35 yaşları arasındaki kadınların taranmasını şiddetle tavsiye eder. Kadınlar için USPSTF, koroner kalp hastalığı riski daha yüksekse, lipit bozuklukları için 45 yaş ve üstü olanların taranmasını şiddetle tavsiye eder. Yaşları 20 ile 45 arasında değişen genç kadınlar arasında USPSTF, koroner kalp hastalığı riski daha yüksekse, lipit taramasını önerir.

Vücuttaki tüm hücreler, hücrelere oksijen ve besin taşımak ve atıkları gidermek için perfüzyona bağlı olduğundan, bu kavram bu kitaptaki neredeyse tüm sağlık ve hastalık kavramları ile ilişkilidir. Perfüzyonla en yakından ilişkili olan kavramlar; Ağrı, Pıhtılaşma, İnflamasyon, Gaz değişimi, Eliminasyon, Biliş, Hareketlilik, Beslenme ve Hasta eğitimidir. Hastalar, perfüzyonun pıhtılaşma bozukluğu olduğunda, koroner arterlerde, göğüs ağrısına yol açıp açmadığı veya iliak veya femoral arterlerde yürümesi sırasında bacak ağrısına neden olması nedeniyle ağrıdan şikayetçidir. İskemiye yol açan

bozulmuş doku perfüzyonu ağrıya katkıda bulunan laktik asit oluşturur. Bacaklarda bozulmuş doku perfüzyonu yürüme sırasında ağrıya neden olduğundan, periferik arter hastalığı, yaşadıkları ağrı nedeniyle hastaların hareketliliğini azaltır. Yürüme egzersizi merkezi perfüzyonu geliştirmek için sağlıklı bir yaşam tarzı davranışdır. İltihaplanma, iskemi ile bağlantılı doku hasarı olduğunda meydana gelir. Ayrıca, ateroskleroza başlatan arterlerin endoteliumuna verilen zarardan sonra gelişen iltihaptır.

Bozulmuş perfüzyon, bozulmuş gaz değişimiyle sonuçlanır, çünkü kan alveollerden hücrelere oksijen taşır ve karbondioksiti ekshalasyon için hücrelerinden alveollere uzağa taşır. Böbreklerden atılma, kalp çıkışının dolaylı bir göstergesidir; çünkü kan kalpten aorttan renal arterlere ve idrar üreten nefronlardan akar. Beyne giden perfüzyon bozulduğunda bilinç değişir. Nöronların, fonksiyonlarını sürdürmeleri için tutarlı bir oksijen ve glikoz beslemesine ihtiyaç duyarlar.

## **2. 7. Yüksek Kaliteli Simülasyonun Perfüzyon Eğitime Dahil Edilmesi**

Kardiyopulmoner bypass, hayat kurtarıcı cerrahi prosedürlere izin veren yardımcı bir tekniktir, ancak aynı zamanda ekipman arızası veya operatör hatası nedeniyle bir hastayı yaralama potansiyeline sahiptir. Kuruluşundan bu yana, kalp-akciğer makinesinin çalışması giderek daha güvenli hale gelmiştir. Bu, teknolojideki ve eğitimdeki gelişmeler gibi birçok faktörden kaynaklanmaktadır. Ancak, tamamen güvenli değildir. Halen, ciddi yaralanma riski, 1/2500 dir ve anestezi nedeniyle yaralanma riskinden 100 kat daha fazladır (40).

Birçok meslek alanında, güvenliği artırmak için simülasyon eğitimi kullanılmıştır. Havayolu pilotları, nükleer santral operatörleri, hemşireler ve doktorlar, acil durumları standart bir şekilde eğitmek ve yönetmek için simülasyonu kullanır (41). Perfüzyon mesleğinde az sayıda uygulayıcı vardır, ancak söz konusu riskler nedeniyle standardizasyon ve yetkinlik değerlendirmesi ihtiyacı tıbbi hataları azaltmak ve hasta sonuçlarını iyileştirmek için kritik öneme sahiptir (42).

Güney Carolina Tıp Üniversitesi'ndeki yeni Perfüzyon Simülasyon Merkezi, perfüzyon öğrencileri için yeni bir yüksek kaliteli simülasyon güvenliği eğitimi sunmaktadır. Anahtar bileşen, gerçek zamanlı ameliyat prosedürleri ve perfüzyona izin vermek için kalp-akciğer makinesinin mekanik bağlantıları ile entegre bilgisayar tabanlı bir simülasyon olan Orpheus Perfüzyon Simülatörüdür. Ayrıca, embolik olayların sayısını azaltmak üzere perfüzyonistleri eğitmek için bir mikroemboli tespit sistemi olan EDAC Miktarı (Luna Innovations, Roanoke, Virginia, ABD) de kullanılır. Ameliyathanede iki büyük video ekranı vardır, böylece kaydedilmiş bir ameliyat prosedürü aynı anda izlenebilir.

Cerrahi prosedürün izlenmesi simülasyon deneyiminin kalitesini artırır. Simülasyon odası, temel perfüzyon becerilerinden ileri acil durum prosedürlerine kadar öğrencileri yetiştirmek için kullanılır. Perfüzyon simülatörü, hayvan modelleri yerine uygulamalı sınavlar için kullanılmıştır. Bu perfüzyon testi öğrencileri, öğrencinin performansıyla ilgili çok daha kapsamlı bir analiz sunarken, klinik uygulamadaki iyileştirme ve mükemmelliğe ulaşma alanlarına kesin bir bakış sağlar (43).

Bu bölümün amacı perfüzyonistlere yönelik gelişmiş simülasyon merkezi hakkında ayrıntılı bilgi vermek ve simülasyon ortamında kaydedilen senaryoların iyi iletişim, ekip çalışması ve cerrahi farkındalığın varlıklarını teşvik etmek için nasıl kullanılabilceğinin bir örneğini göstermektir. Güney Carolina Tıp Üniversitesi'ndeki perfüzyon simülasyon ameliyat odası (Şekil 4) dört kardiyak cerrahi vaka senaryosunu kaydetmek için kullanılmıştır: bir aort diseksiyonu, zayıf venöz dönüş, heparin direnci ve yetersiz kardiyopleji iletimi.





**Şekil 2. 4.** Perfüzyon Simülasyon Ameliyat Odası

Orpheus kardiyopulmoner bypass simülatörü, operasyon ekibinin üyeleri tarafından gözlemlenen gerçek zamanlı hemodinamik ve klinik kan gazı değişikliklerini üretmek için kullanılmıştır. Cerrahın, anesteziistin, perfüzyonistin ve ameliyathane hemşiresinin rolleri perfüzyon fakültesi öğretim üyeleri tarafından oynanmıştır. Dört senaryo ile iki versiyonla filme çekilmiştir. İlk versiyon zayıf iletişim, meslek içi bilgi ve saygı ve ekip çalışması sergilemiştir. İkinci versiyon, her senaryo için en iyi sonucu elde etmek için istenen iletişim, meslekler arası bilgi ve saygı ile ekip çalışmasının atmosferini göstermektedir. Kalp ameliyatı senaryoları, odak grup perfüzyon öğrencileri tarafından izlenmiştir. Öğrencilerden, ameliyat ekibinin farklı üyelerinin temel kişilik özelliklerini Güney Carolina Tıp Üniversitesi Akran Değerlendirmesi Aracı'ndan uyarlanmış açıklayıcı kelimeler listesinden tanımlamaları istenmiştir. Bu araç, sekiz temel alandaki

performansı ölçmeyi amaçlamaktadır: hesap verebilirlik, saygı, mükemmellik, uyarlanabilirlik, müşteri hizmetleri, ekip çalışması, iletişim ve kendini ifade etme. Davranış, her pozitif tanımlayıcı kelime için + 1 ve her negatif kelime için -1 olarak puanlandı. Bu puanlar her karakter için toplanmış ve ortalaması alınmıştır.

Öğrenciler her senaryoda iletişimin önündeki engeller ve belirli iletişim arızaları hakkında bir grup tartışması yaptılar. Öğrencilerden daha sonra, insan faktörü analizi sınıflandırma sistemine dayanarak, ters olaya neden olan temel bileşenleri tanımlamaları istenmiştir. Öğrenciler bu durumlarda iletişimi geliştirmek için yollar önerir. Senaryoların ilk versiyonunu eleştirdikten sonra, öğrencilerden senaryoların ikinci versiyonunu görmeleri istenmiştir. Öğrencilerden, video senaryosundaki her bir karakteri tanımlayan açıklayıcı kelimeleri daire içine almaları istenmiştir. Öğrenciler, simülasyonun gerçek ameliyathane olay ve davranışlarını ne kadar iyi yakaladığına ilişkin olarak senaryoların geçerliliği hakkında yorum yapmışlardır.

Video senaryolarının geliştirilmesine ek olarak, simülasyonun perfüzyon eğitimindeki rolü de artmaya devam etmektedir. Geleneksel klinik perfüzyon eğitimi, gerçek hasta etkileşimi ile ameliyathanedeki uygulamalı deneyime bağlıdır. Davanın sonunda, uygun teknik veya düzeltici eylemi gösterme yeteneği çok az veya hiç olmadığı kadar, öğrenci sorgulanır ve eleştirilir. Öğrencinin performansına bağlı olarak, bu değerlendirme türü olumlu bir öğrenme deneyimine her zaman elverişli olmayan istenmeyen bir durum olabilir. Bir perfüzyon öğrencisini kritik ve / veya felaket durumlarına maruz bırakma kabiliyeti teknik eğitimde de sınırlıdır.

Bu durumlar gerçek ameliyathanede ortaya çıktığında, eğitmen genellikle birincil rolü oynar, öğrenci ile etkileşimi çok azdır veya hiç olmaz. Eğitmenin ilk önceliği, eğitim deneyimini sınırlayan hasta bakımudur. Simülasyon ile, kritik becerileri geliştirme yeteneği, daha az stresli bir ortamda tartışmalar ve gösterilerle kolaylaştırılır. Yüksek kalitede bir simülatör hem koçluk hem de bilgi alma için öğrencinin birincil rolü üstlenmesini sağlar. Öğrencinin avantajı, eleştirel yargılama becerilerini geliştirme yeteneği sağlarken teknik eğitimlerinde bağımsızlığı teşvik etmesidir. Video ekranları kaydedilmiş kardiyak cerrahi prosedürlerini gösterir ve öğrencilerin cerrahi alandaki komutları tahmin etme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Bu senaryoların bilgilendirme oturumları, doğru eylemin tekrarlayan gösterimlerini içerebilir ve tekniğin nasıl geliştirileceğine dair açık bir tartışmayı teşvik edebilir. Bu değerlendirme türü hesap verebilirliği ve iletişimi geliştirir. Öğrenciyi, fiili bir cerrahi prosedürde ortaya çıkmadan önceki kritik durumlara maruz bırakma becerisi, stres seviyesini düşürürken ve davranışlarında kendine güveni arttırırken duruma daha sistematik bir yaklaşım sağlayacaktır. Öğrenciler simülasyon eğitimleri boyunca ilerledikçe, iletişim, takım çalışması ve cerrahi farkındalık gibi cerrahi ortamın diğer önemli bileşenleri üzerinde durulabilir. Simülasyon, profesyonelleri güvenli uygulamaları teşvik etmek için yüksek riskli mesleklerde yetiştirmek için kullanılmaktadır. Simülasyonun bu diğer mesleklerde kritik eğitim becerilerini geliştirdiği açıktır.

Eğitim ve sürekli eğitim oturumları için simülasyonun kullanılması perfüzyonistlerin eleştirel düşünme becerilerini ve kritik ve / veya felaket olaylarına hasta sonuçlarını iyileştiren standartlaştırılmış bir şekilde yanıt vermelerini teşvik edecektir. Şu anda, simülasyon hem perfüzyon eğitiminde hem de perfüzyon tekniklerinin ve teknolojisinin ilerlemesini destekleme aşamasındadır. Perfüzyon eğitiminde paha biçilmez bir araç haline gelmiştir. Perfüzyon simülasyon ortamında ileri eğitim fırsatları kesinlikle gelecekte genişleyecektir (44).

## **2.8. Türkiye' de Perfüzyonist Okulları ve Eğitim**

Sağlık Hizmetleri Fakültesi, Altunizade'nin merkezinde kendi binasına sahip olup, İstanbul Uygulama ve Araştırma Hastanesi'nde uygulamalar yapılmaktadır. Programın dili Türkçe ve süresi 4 dönemdir (2 yıl). Programı başarıyla tamamlayan öğrencilere iki yıllık ön lisans diploması verilir (45).

Bu programın amacı, bir uzman doktorun gözetimi altında kalp damar cerrahı veya anestezi uzmanı, kalp ameliyatında kullanılan kalp-akciğer makinesi, dolaşım veya solunum yetmezliği için kullanılan kalp-destek cihazları, böbrek yetmezliği, diyaliz cihazları gibi insanları yetiştirmektir. Kullanılmış; Hemofiltrasyon ve ardından diafiltrasyon ve ototransfüzyon cihazlarının sağlığı ile takip edilir. Perfüzyon teknisyenleri kalp-akciğer makinesini kurma işlemi sırasında kan dolaşımını

gerçekleştirir; Karaciğer nakli sırasında diyaliz makinesini ve makineyi kan dolaşımını sağlar. Perfüzyon teknisyenleri, özel ve devlet hastanelerinde çalışma imkanı bulmaktadır. Ayrıca, yerli veya yabancı üniversiteler tarafından desteklenen araştırma projelerinde perfüzyon teknisyeni olarak kullanılabilirler. Programı perfüzyon tekniklerinde tamamlayanlar "Perfüzyon Teknisyeni" ünvanıdır.

1960'lı yılların merkeziyle birlikte 1960 yılından sonra çalışmaya başlayan Türkiye'nin çeşitli merkezlerinde açık kalp ameliyatı yapıldı. Çalışanlar sağlık departmanından veya çeşitli meslek gruplarından. Ülkemizde eğitim, temel eğitim çiraklığına dayanmaktaydı. Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında, mevcut bir kuruma dayanmamaktadır.

Bu kurslar birbirinden bağımsız olduğu için belli bir kütle tutamazlar. Bilişim uzmanları, operasyon türlerine ve merkezlerinin sayısına göre deneyim ve bilgiye sahiptir. İlk başta, ilk temel perfüzyon okulları 2000 yılında Kadir Has Üniversitesi'nde başlayarak bir Perfüzyon Teknik Okulu oluşturdu. Belirli bir derste mezun olan bir öğrenci mezun oldu ve sonra kapandı. Bugün farklı üniversitelerden oluşan eğitim programları mevcut.

Bir öğrenci perfüzyon okulu için belli standartları uygulama yeteneğine sahip olmalıdır. Her şeyden önce, lisans derecesine sahip olmalıdır. Biyoloji, kimya, anatomi ve fizyoloji bu alandan mezun olmalıdır. Eğitim kursları 8 ay ile 2 yıl arasında değişmektedir. Okuldan mezun olabilmek için, perfüze olmuş bir profesyonelin teorik sınavda başarılı olması ve en az %75 başarılı olması gerekir. Ek olarak, ilave membran oksijeni (ECMO) ve VAD (Ventriküler Asistanlar) konularının belirli bir teorik ve pratik düzeyde olması gerekir.

Yönetim Kurulu sınavları Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ülkelerinde mevcuttur. Okuldan mezun olan patlayıcılar çalışabilmelidir. Kurul sınavına giren kişi geçerlidir, geçerli yüklenicilerin Avrupa ve Amerika ülkelerinde tam aydın olarak çalışma hakkı vardır. Testi geçen müteahhitler, isimlerinin sonunda kurulun sınavlarına dayanarak unvanlar kullandılar (ABD Turizm Teknisyeni; Turizm Teknisyeni; Avrupa

Ülkelerinde Ek ECCT Teknisyenleri). Perfüzyon ajanı olarak çalışanlar, kurumları tarafından yıllık olarak değerlendirilir ve her üç yılda bir akademik değerleri değerlendirir. Ulusal düzeyde bilimsel değerlendirmeler yapılır.

### **2. 8. 1. Türkiye' de Perfüzyon Teknikleri Bölümü**

Türkiye' de yüksek lisans biliminde perfüzyonu olan çok fazla üniversite var. Aşağıdakiler bu üniversitelerden birkaçı:

➤ **Biruni Üniversitesi (İstanbul)**

Uzmanlar tarafından perfüzyon tekniklerinin klinik uygulamaları, acil destek ekipmanlarının hazırlanması, ototransfüzyon uygulamaları, ECMO uygulamaları, hemofiltrasyon programları, kalp izleme, idrar perfüzyon, cihaz konularında uzmanlar tarafından verilen kurslar Ventriküler Destek, Yapay Kalp Kolları, Genel Kalp Hastalığında Genel Anatomi ve Kan Gazı, cerrahi ekibine büyük faydalar sağlayan öğrencilere teorik ve pratik klinik eğitim ve öğretim seviyeleri sunar. Bu programdan mezun olmak için öğrencilerin en az 120 AKTS kredisine sahip olmaları ve en az 2.00 akademik puan kazanmaları gerekir. Ayrıca, program en az 30 gün zorunlu staj dersleri ve klinik dersleri içerir.

➤ **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi**

Yüksekokulları üst düzey mesleki eğitim veren ve iki yıllık bir kursu olan profesyonel yüksek öğretim kurumlarıdır. Mezun olan öğrenciler bir üniversiteden birinci sınıf derecesi alırlar. Teknik alanlardan mezun olan öğrencilere Teknisyen Teknik ünvanı verilir.

Sağlık Hizmetleri Fakültesinin 6 programı:

1. İlk ve Acil Yardım Programı,

2. Tıbbi Görüntüleme Teknikleri Programı,

3. Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı,

4. Anestezi Programı,
5. Elektronörofizyoloji Programı ve
6. Perfüzyon Teknikleri Programı,

➤ Üsküdar Üniversitesi (İstanbul)

Perfüzyon Grubu, temel bilim ve meslek dersleriyle birlikte teorik bilgi ve pratik becerileri olan bir düşünür olarak mezun olmayı amaçlayan dört yıllık bir müfredat sunar. Bu programda sunulan dersler genel olarak anatomi, fizyoloji, biyokimya, mikrobiyoloji, farmakoloji gibi temel bilimlere ve ayrıca bilimsel temel sağlayan derslere, özellikle mükemmellik, kardiyopulmoner bypass, kan ve kan transfüzyon tekniklerine dayanmaktadır. Bakım, kalp anestezisi, yaşamda ekstra yaşam desteği ve süpervizyonu, kalp hastalığı yetişkinlerde ve çocuklarda perfüzyon gibi kariyer kursları bulundurulur.

➤ İstanbul Gelişim Üniversitesi

Perfüzyon grubu, kardiyovasküler ve vasküler müdahaleye katılan hekimlerin gözetimi altında, bir kalp ve akciğer cihazı kullanarak kan dolaşımını yöneten sağlık profesyonellerini eğitmeyi amaçlar.

Perfüzyonist mezunları kamu hastanelerinde ve özel hastanelerde, üniversite hastanelerinde, özel kliniklerde ve kalp hastalıkları için tüm sağlık merkezlerinde çalışabilirler. Perfüzyon çalışanlarında, sağlık kurumlarında çalışanlar pulmoner kardiyoloji sisteminde, membran oksijen ve yönetim için sol ventrikül cihazlarında, preoperatif perfüzyonun hazırlanması, hastanın fizyolojik parametreleri sırasında kardiyovasküler dolaşımını (kemik devri) çıkarırlar. Kan gazları, Kan biyokimyası, antikoagülanı sonuçlandırır ve takip eder, müdahaleler ve ilgili kayıtları tutar, kardiyoloji, dokulara ve organlara bağış gibi kalp koruma için gerekli yöntemleri uygular, hemofiltrasyon-ultrafiltrasyon ve afeze programları uygular, Hipotermi-Hipertermi uygulanır ve vücut ısısını düzenlenir.

Birçok üniversite Perfüzyonist programı sunuyor:

➤ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

- Nişantaşı Üniversitesi (İstanbul)
- Beykent Üniversitesi (İstanbul)
- Okan Üniversitesi (İstanbul)
- İstanbul Aydın Üniversitesi
- Nişantaşı Üniversitesi (İstanbul)
- İstanbul Gelişim Üniversitesi
- İstanbul Kavram Meslek Yüksekokulu

## 2. 9. Dünyada Perfüzyonistlik

Kardiyopulmoner bypass teknolojisinin (perfüzyonistlik) gelişimi ve iyileştirilmesi devam eden bir süreçtir. Son on yılda, özellikle biyouyumluluk, malzeme bilimleri, enstrümantasyon, fizyolojik parametrelerin ve bilgi tabanının (eğitim ve kanıta dayalı tıp) izlenmesi alanlarında, iyileştirmeler ve en iyi uygulamalar hakkında yayınlar yayınlanmıştır. Biyouyumluluk sadece belirli bir madde bileşiminin doğal bir özelliği olarak değil, aynı zamanda şekil, bitiş, imalat teknikleri ve uygulama seçimi ile ilgili bir dizi özellik olarak tanımlanabilir. Kardiyopulmoner bypass için kullanılan malzemeler değişmiş ve kaplanmış bileşenler sıkça kullanılmıştır. Enstrümantasyon alanındaki gelişmeler, geleneksel kardiyopulmoner bypass devrelerinin adaptasyonu ile sağlanmıştır.

Kardiyopulmoner bypass devrelerinin (minimize edilmiş perfüzyon devreleri veya minimal ekstrakorporeal sirkülasyon devreleri) minyatürleştirilmesi ve yeniden tasarlanması kardiyopulmoner bypass teknolojisini daha az travmatik hale getirmiştir. Kalp cerrahı, anestezi uzmanı ve kardiyovasküler perfüzyonist dahil olmak üzere bir ekip yaklaşımı, daha fazla iyileştirme elde etmek için yararlı kabul edilmiştir. Belirli bir operasyon için teknoloji ve malzeme seçiminin yanında, farmasötik tedavi ve kan koruma stratejileri gibi ek önlemlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Kardiyopulmoner bypass sırasında değişkenlerin izlenmesi bir miktar ilerleme kaydetmiş, bilgi tabanı en iyi uygulamalar üzerine yapılan çalışmalar nedeniyle genişlemiştir. Yakın gelecek için, sağlam bilimsel bilgiler ve akıllı izleme araçları, kardiyopulmoner bypassın bireysel hastaların ihtiyaçlarına göre uyarlanmasını sağlayacaktır.

Kardiyopulmoner bypass (CPB) gelişimi ilk klinik kullanımından beri devam eden bir süreç olmuştur. Ekipman ve teknikler önemli düzeltmelerden geçmiştir. Bugün, bu teknoloji dünya çapında yılda bir milyondan fazla vakada kullanılmaktadır. Herhangi bir hasta için bir CPB sisteminin optimal teknik özellikleri ve optimal operasyon stratejisi hala tartışılmaktadır. Son zamanlarda, CPB'nin yürütülmesi için en iyi uygulamalar ve kılavuzlarla ilgili bir dizi makale yayınlanmıştır.

Vücudun fizyolojik olmayan malzemelere maruz kalmasına verdiği tepkilerin derecesi yabancı maddelerin özelliklerinin ve kullanımın niteliği, yeri ve süresinin bir fonksiyonudur. Bununla birlikte, biyomateryallerle bağlantılı sorular, biyomalzemeyi özelliklerinin güvenilir bir şekilde tahmin edilebilirliği ile (uygun konak tepkisi) sentezlemenin mümkün olup olmadığı ve bu malzemenin CPB sırasında artmış hasta güvenliği üzerinde herhangi bir etkiye sahip olup olmadığıdır. Terimin daha karmaşık bir tanımı şu şekildedir: “Biyo-uyumluluk, bir biyomalzenin tıbbi tedaviye göre istenen işlevini yerine getirme kabiliyetini ifade eder; bu özel durumda en uygun hücresel veya doku yanıtını üretmek ve bu tedavinin klinik olarak uygun performansını optimize etmek”.

Fizyolojik olarak, birkaç mekanizma, yaralı kan damarları nedeniyle organizmanın kan kaybını önler: pıhtılaşma sistemi, endotel ve düzenleyici proteinler, trombositler ve fibrinoliz. Bir hastanın bu hemostatik sistemi, CPB olan ve olmayan kalp ameliyatı sırasında aktive olur. Ayrıca, sözde sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) tetiklenir. Cerrahi travma, CPB yüzeyleri ile kan teması, endotoksemi ve iskemi mediatörleri tetikler, transkripsiyon faktörleri ve yapışma molekülleri, lökosit ekstrasvazasyonu, lipid peroksidasyonu, ödem ve sonunda hücre ölümüne yol açar. Klinik olarak, SIRS koagülopati, aritmi, endotel fonksiyon bozukluğu, nörolojik bulgular ve son organ yetmezliğine yol açabilir.

Yukarıdaki senaryoyu iyileştirmek için çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Her şeyden önce, uygulanabilir olduğunda kalp-akciğer makinesinin kullanımından kaçınılabilir. Bununla birlikte, hemostatik sistemin aktivasyonu, off-pump kalp cerrahisinde hala tespit edilebilir. İkinci bir strateji, geleneksel devrelerin gerekli olmadığı operasyonlar için, minimize edilmiş perfüzyon devreleri (MPC'ler) gibi daha



gelişmiş perfüzyon devreleri kullanmak olacaktır. MPC'lerin kullanımı sırasında ölçülen biyobelirteç profili, geleneksel devreler kullanımdayken ölçülen profil ile karşılaştırılabilir.

2015 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde sertifikalı perfüzyonistlerin toplam nüfusu 3.984 olmuştur (46). Birçok perfüzyon uzmanı kariyerlerine 25 yıl veya daha uzun bir süre önce, artan sayıda açık kalp ameliyatı perfüzyon hizmetlerine talep yarattığında başlamıştır. Bu mesleğe erken giren perfüzyonistlerden önemli bir kısmı hala aktif olarak çalışmaktadır. Ancak, boomer nesil perfüzyonistlerinin emeklilik yaşına ulaşması ve personel sıkıntısı çekmesi nedeniyle oldukça deneyimli perfüzyonistlerin sayısında beklenen bir düşüş var. Bu durum kalp cerrahlarının sayısındaki düşüşle aynı zamana denk geliyor: kalp cerrahlarının önemli bir kıtlığının 2009 yılında 2020 yılında en yüksek seviyeye çıkacağı öngörülüyor (47).

İşverenler geleceğe baktıkça, ölçülebilir maaş verilerine güvenmek, deneyimli perfüzyonistleri işe alma için tazminat programlarını ve daha deneyimli klinisyenler çıkarken (yani emeklilik) alana giren yeni perfüzyonist mezunlarının artan popülasyonunu planlamak için yardımcı olabilir. Kamusal alanda mevcut literatüre dayanarak, perfüzyonistlerin kapsamlı ve güvenilir ve doğrulanmış bir tazminat eksikliği bulunmaktadır. Bununla birlikte, bildirilen kazanca dayanan perfüzyonist maaş çalışmalarının perfüzyonla ilgili yayınlar, web siteleri ve tartışma panoları arasında bulunabileceği dikkat çekicidir. Özetle:

Perfüzyonistler arasında, sıkça belirtilen bir perfüzyonist maaş anketi, 2009'da gelirlerini ve faydalarını kendileri bildiren 900'ün üzerinde perfüzyonistin online anketine dayanan, CCP, Bill Huckaby tarafından yapılmıştır. Bu çalışma, perfüzyonistlerin yıllık milli gelir ortalamasının 112,458 ABD Doları olduğunu gösterdi ve Tablo 1'de 1) işveren türü, 2) pozisyon türü ve 3) yıllık tecrübeyle daha da açıklandı. Sonuçlar, hesaplanan ortalama yıl sayısını, beklenen emeklilik 17.8 olana kadar gösterdi (48).

**Tablo 2. 1.** Hucaby 200 Maaş Ortalamaları

Huckaby 2009 Results	Annual Salary Average
All perfusionists ( <i>n</i> = 916)	\$112,458
Facility type	
Hospital based	\$117,986
Surgeon used	\$103,813
Self-used	\$141,298
Position type	
Staff perfusionists	\$104,117
Chief perfusionists	\$125,397
Perfusion company owners/partners	\$145,105
Years until retirement	17.8

Huckaby ayrıca yılların perfüzyonist tecrübesine de bakmıştır. Maaş ortalamalarının yıllık 1 yıllık deneyim artışı arttıkça, Tablo de gösterildiği gibi arttığını keşfetmiştir. Daha yakın zamanlarda, kayıt dışı bir maaş anketi Güney Carolina Medikal Üniversitesi'nde profesör yardımcısı ve kabul koordinatörü olarak çalışan sertifikalı bir perfüzyonist Alicia Sievert tarafından yönetilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına dair yayınlanmış bir akademik makale bulunmamasına rağmen, çalışma perfüzyon popülasyonu web sitelerinde (yani, circuitsurfers.com ve tridenthealth.com) (Perfusion Salary Survey Results) çeşitli çevrimiçi mesaj panolarında referans alınmaktadır.

Tablo da, tesis faktörlerine ve pozisyon tipine göre maaş ortalamalarını vermektedir. Bir başka 2013, sadece kadınlarda perfüzyonistlerin tazminatını hesaplayan çalışmayı 2013 yılında Brewer ve Mongero tarafından yapılmıştır. Çalışma, Kuzey Amerika'daki tüm sertifikalı perfüzyonistlerin toplam nüfusunun %45'ini temsil eden 538 kadın perfüzyonistini içermektedir.

Araştırmacılar, ortalama olarak, perfüzyon daki kadınların çoğunluğunun (kabaca% 88) yıllık %75.000'in üzerinde kazandığını, yaklaşık %8' inin 150.000 dolar ve üstü kazandığını bulmuşlardır. Örnek popülasyondaki kadınların çoğu (neredeyse% 33) 20 yıldan fazla deneyime sahiptir ve çoğunluk (%49) lisans derecesine sahip olduğunu bildirmiştir (49). Brewer ve Mongero katılımcı demografisini (yönetim seviyesine, yaşına ve yıllara dayanan deneyime göre sınıflandırılan cevaplayıcıların yüzdesi gibi) tanımlamıştır, ancak bunlara dayanarak maaşları farklılaştırmışlardır.

Gelir ortalamaları, ankete katılanlar tarafından sağlanan kendi bildirdiği bilgilere dayanmaktadır. İş ilanlarının reklamını yapan bir dizi genel emek web sitesi de pozisyon başlıklarına göre maaş ortalamalarının reklamını yapmaktadır. Örneğin, maaş.com ve payscale.com maaş aralıklarına varmak için benzer bir metodoloji kullanmaktadır. Formülleri, iş arayanların öz raporlarına güvenmektedir. Payscale.com web sitesi, örneğin, bir özet rapor karşılığında, doğrudan insanlardan maaş bilgilerini toplamıştır (50).

Bilgi doğrulanamadığından, maaş ortalamalarına ilişkin içerik sunulduğu gibi yanlış olabilir. Ayrıca, Birleşik Devletler Çalışma İstatistikleri Bürosu, özellikle perfüzyonist kariyerinin analitiklerini sağlamamaktadır. Maaşlar, daha yüksek eğitim seviyelerine dayanan yükseliş eğilimini yansıtmak zorunda değildir; bu, zaman içinde sanayideki değişimler göz önüne alındığında, eğitimin etkisine ilişkin ek araştırmaların faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Çoğu perfüzyonist iş, resmi bir eğitim gerektirir, ancak 1970'lerin başlarına kadar, "lise" yanıtlarının küçük bir yüzdesini açıklayan resmi bir perfüzyonist eğitim ya da eğitim programı olmadığı belirtilmelidir. 1972'den önce, tüm perfüzyon uzmanları işte eğitilmişlerdir ve daha sonra kuruluna kabul edilmişlerdir; "büyükbaba" adı altında, kardiyovasküler perfüzyonda 2 yıllık klinik deneyimi olan ve 19 Temmuz'dan itibaren 100 klinik perfüzyon vakası olan aday olarak tanımlanmışlardır (46).

**Tablo 2. 2.** Eğitimin Maaş Üzerindeki Etkisine

Education Level	<i>n</i>	Average Total Compensation (\$)	Low (\$)	High (\$)	Received Bonus ( <i>n</i> )	Average Bonus Among Those Who Received Bonuses (\$)	Average Bonus Among All (\$)
Bachelors	133	131,800	81,300	295,000	63	4,900	2,300
Masters	78	120,000	72,000	230,000	32	7,000	2,900
Accredited perfusion education	52	128,000	50,000	273,000	28	5,100	2,700
Doctorate	4	136,600	116,000	152,500	2	6,200	3,100
High school	5	148,100	122,000	205,000	2	11,750	4,700

Bu çalışma, perfüzyonistlerin ileri dereceli bir alt popülasyonu gösterse de, ileri bir akademik derecenin tazminat ile ilişkili olduğu dereceyi belgelemek için ek çalışmalara ihtiyaç duyulacaktır.

Eğitimin maaş üzerindeki etkisine ilişkin bir diğer düşünce alanı, eğitim maliyetlerinin yatırım değerinin perfüzyonistlerin kariyerine getirilmesidir. Lisans düzeyinde eğitim sertifikasyon için ABCP sınavında daha yüksek ücret ve / veya daha yüksek geçiş oranları ile sonuçlanıp sonuçlanmadığına dair bilinen hiçbir çalışma yoktur. Perfüzyonistler, sağlık hizmetlerinde uzmanlaşmış klinik hizmetler sunar ve hasta bakımının ulusal olarak hastalara verilmesi için çok önemlidir. Bu çalışma, tüm perfüzyonistlerin örnek popülasyonu için maaş verilerinin tanımlayıcı bir istatistiksel özetini sağlamıştır. 2015 yılı ortalama maaşının 19 yıllık tecrübeyle 127.600 ABD Dolar olduğu göz önüne alındığında, bu ortalama, alt nüfus analizleri kapsamında verilerin kapsamı daraldığı zaman değişmektedir. Araştırmacılar, perfüzyonistin coğrafî bölgesine, çalıştıkları tesisin türüne, konum sınıflandırmasının ne olduğuna ve yılların tecrübesine bağlı olarak maaşların oldukça yüksek veya düşük olduğunu bulmuşlardır. Araştırmanın eğitim seviyesine bağlı olarak önemli maaş farklılıkları yapmamış olması dikkat çekicidir. Ayrıca dikkat çekici bir biçimde, baş perfüzyonist rolündeki perfüzyonistler için özel olarak bulunan cinsiyet eşitsizliği, kadınların ise daha düşük maaşlar almasıdır.

## 2. 9. 1. Perfüzyon Okulları Ve Eğitim

Perfüzyon, tıp endüstrisi arasında gizli bir mücevher olup, tıp alanına girenlere veya bir kariyer değişikliği düşünen herkes için inanılmaz kariyer fırsatları sunar. Lisans, kimya, biyoloji veya tıp teknolojisi gibi bir tıp veya bilim alanında lisans dereceniz varsa, perfüzyon okulunu bir sonraki adımınız olarak görmeyi öneririz. Ülke genelinde sınırlı sayıda perfüzyon okulu ve emeklilerin yerini alan sınırlı sayıda perfüzyon uzmanı ile kritik bir sıkıntı var. Perfüzyon okullarını araştırmak ve ödüllendirici bir kariyer için yolculuğa başlamak için iyi bir zaman. Perfüzyon okulu 1-2 yıl kadar kısa bir sürede tamamlanabilir. Perfüzyonistler, yıllık olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan 350.000 kalp ameliyatı sırasında kalp-akciğer makinesini çalıştıran ekibinin kritik üyeleridir. Hastanın akciğerlerini nefes almasını, kalp pompalamasını ve kan dolaşımını ustaca sürdürürler. Ancak, sağlık hizmetleri ciddi bir yetenekli perfüzyonist sıkıntısı ile karşı karşıyadır.

Aktif perfüzyonistlerin yüzde 10'u, perfüzyonistlerin yaklaşık yüzde 50'sinin 50 yaşın üzerinde olduğunu bulmuştur ve 2015'te sahaya giren uzmanlardan daha az sayıda yeni mezun mezun olmuştur. Bu nedenle Specialty Care, Thomas Jefferson Üniversitesi'nde günümüzde mevcut olan en gelişmiş perfüzyonist eğitim programlarından birini sunan Perfüzyon ve Ekstrakorporeal Teknoloji Eğitim Merkezi'nde Gelişmekte Olan Sağlık Meslekleri Enstitüsü'nü desteklemektedir. Ayrıca, perfüzyon kariyerinin her zamankinden daha fazla akıllı bir seçim olmasının nedeni de budur. Perfüzyonistleri "ameliyathanenin kalbi" olarak adlandırmak gibidir, çünkü hastanın kalbini ve ciğerlerini kalp-akciğer makinesi ile çalışır durumda tutmada kritik bir rol oynar, böylece cerrah gerekli onarımları yapabilir. Ayrıca, perfüzyonun, sektörde sıkça tartışılmadığı veya iyi bilinmediği için, kariyer fırsatlarının gizli bir taşı olduğunu düşünmeyi de seviyoruz. Maalesef, bu ülkede iki ana nedenden ötürü kritik bir perfüzyonist kıtlığı var: Sahadaki perfüzyonistler emekli olmakta ve emekli olan perfüzyonistin yerini alacak kadar işbilir kişi sisteme girişi sağlamamaktadır.

Perfüzyon hizmetlerinin lider sağlayıcısı olarak Specialty Care, bu inanılmaz kariyer fırsatını teşvik etmek için önlemler almaktadır. Perfusion, kazanma potansiyelinin yüksek olması ve alana nispeten hızlı girmesi nedeniyle payscale.com'da yayınlanan bir makalede “Artık Almayacağımız Büyük Kariyer Yolları” listesine girdi. Bir perfüzyonist olmak, tıp bilimlerinde (kimya, biyoloji, tıp teknolojisi vb.) lisans derecesi ve bir eğitim programının tamamlanmasını gerektirir. Uzmanlıklarını daha da geliştirmek isteyenler için ileri derecede perfüzyon ve kardiyovasküler çalışmalar kesinlikle mevcuttur. Specialty Care ayrıca her yıl öğrencilere burs olanakları sunar.

### **2. 9. 2 Amerika Birleşik Devletleri'nde İlk Akredite Perfüzyon Teknolojisi Okulu**

Texas Heart Institute (THI) Perfüzyon Teknolojisi Okulu, perfüzyon teknolojisinde bir bakalorya sonrası sertifikası sunmaktadır. Okul, kardiyopulmoner bypass makinesini ve açık kalp ameliyatı ile ilgili diğer ekipmanları kullanma konusunda öğrencileri eğitmektedir. Buna ek olarak, öğrenciler kardiyopulmoner fonksiyon konusunda geniş bir talimat alırlar ve ameliyathanede geniş tecrübe kazanmaktadırlar. Texas Heart Institute of Perfusion School, Müttefik Sağlık Eğitimi Programlarının (ACPE) Akreditasyon Komitesi'nin (ACPE) tavsiyesi üzerine Komisyon Üyesi (ACPE) tarafından akredite edilir ve mezunlar, mezun olduktan sonra Sertifikalı Klinik Perfüzyonist olmaya hak kazanırlar. Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu tarafından verilen ulusal sertifika sınavı:

Perfüzyon Lisansı: Texas Heart Perfüzyon Teknolojisi Okulu'na aday olan adaylar, katılımdan önce lisans için başvurabilecekleri devletlerin lisans kurullarına danışmalı ve Texas Heart Institute programının bu eyalet için perfüzyon lisans gerekliliklerini yerine getirdiğini doğrulamaktan sorumlu olmalıdır.

Akademik kurslar ve klinik rotasyonlar aynı anda yapılır. Dersler THI sta, klinik bağlı kuruluş perfüzyonistleri ve çeşitli misafir öğretim görevlileri tarafından verilmektedir. Programlı dersler ve sınavlar, hastanenin cerrahi program ihtiyaçlarına

göre değişebilir. Dersler pazartesten cumaya sabah veya öğleden sonra boyunca yapılabilir. Klinik sorumluluklar öğrencilerin akşamları, geceleri, hafta sonları ve tatillerde bulunmalarını gerektirir. Öğrenciler ayrıca, yıl boyunca birkaç kez hafta içi segmentlerde çağrı almakla yükümlüdürler.

1992' den beri, Iowa Üniversitesi yoğun akademik hazırlık, laboratuvar simülasyonu ve klinik eğitim yoluyla perfüzyon uzmanlarını eğitmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en iyi hastanelerden biri olarak kabul edilen UI Hastaneleri ve Kliniklerinde çalışan altı personel perfüzyoncusu ve Iowa'nın tek kapsamlı akademik tıp merkezi ve bölgesel bir başvuru merkezinde klinik deneyim kazanılmıştır. Iowa Üniversitesi'ndeki Perfüzyon Teknolojisi Eğitim Programı 20 aylık bir lisans programını (beş dönem) tamamlandıktan sonra bir sertifika alır. Perfüzyon Eğitimi Akreditasyon Komitesi'nin (AC-PE) tavsiyesi üzerine Müttefik Sağlık Eğitim Programlarının Akreditasyonu Komisyonu tarafından akredite edilmiştir. Mezunlar, temel bilim ve klinik uygulamalara girmeye hak kazanırlar. Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Sertifika Sınavı klinik perfüzyonist olarak çalışmalarını sağlar.

Ülkenin en büyük üniversiteye ait eğitim hastanelerinden biri olan Iowa Üniversitesi Hastaneler ve Klinikler ve Kardiyotorasik Cerrahi Anabilim Dalı, kolej mezunlarına perfüzyon teknolojisi uzmanı olarak sofistike sağlık profesyonellerine olan ihtiyacı doldurma fırsatını sunmaktadır.

Iowa City'de bulunan hastanemiz, Iowa ve komşu eyaletlerdeki hastalar için ana sevk merkezidir. Bu rolde, UI Hastaneleri ve Klinikleri hastalara en ileri sağlık bakım teknikleri sunar ve perfüzyonistlere çeşitli prosedür ve araştırma fırsatlarını deneyimlemek için eşsiz bir fırsat sunar.

Her yıl hastanelerdeki kardiyotorasik cerrahlar, koroner baypaslar, kapaklar, kalp ve akciğer nakli, mekanik kalp destek cihazlarının yerleştirilmesi ve robotik mitral kapak replasmanı gibi minimal invaziv prosedürler dahil olmak üzere 500'den fazla yetişkin ve pediatrik kalp ameliyatı gerçekleştirmektedir. Kalplere ek olarak, Iowa'daki perfüzyonistler karaciğer transplantasyonu, intra-peritoneal kemoterapi lavajı, ECMO, ventriküler destek cihazları ve kan korunmasına yardımcı olur. Perfüzyon Teknolojisi Programı 1992'de Iowa'da başladı. Mezunlarımız şimdi özel hastanelerde ve akademik

kurumlarda çalışan ülke genelinde yayılıyor. Eğitim programımız iki dönem yoğun akademik hazırlık ve klinik perfüzyonistler ve üniversite profesörleri tarafından verilen laboratuvar çalışmaları ile başlar. Bunu, yalnızca Iowa Üniversitesi Hastaneleri ve Kliniklerinde yapılan üç dönem klinik eğitim izlemektedir. Öğrenciler düzenli saatlerde birebir çalışırken ve altı personel perfüzyonistimizle görüşme yaparken kendi hızlarında öğrenirler. Üniversite tarafından işletilen üçüncü basamak sağlık merkezi bulunur, öğrenciler hem kalp hem de transplantlar, VADS ve ECMO dahil olmak üzere hem yetişkin hem de pediatrik çeşitli klinik prosedürlerle değerli deneyimler kazanırlar.

20 aylık bir bakalorya sonrası programı tamamladıktan sonra mezunlarımız bir sertifika alırlar ve hastaneler, cerrahlar ve özel müteahhitlik şirketleri tarafından istihdam edilmeye uygundurlar. Nitelikli perfüzyonistlere yönelik talep ülke genelinde devam etmekte ve mezun olduktan sonra % 100 iş yerleşimi yapmaktadır.

Programın ilk iki dönemi boyunca zorlu bir çekirdek müfredat sağlam bir bilimsel temel sağlarken, ikinci yıl (üç dönem) bağımsız bir araştırma projesinin tamamlanması, kalp-akciğer makinesinin çalışmasında titiz klinik eğitim ve öğrenme için ayrılmıştır. Kan kurtarma, dolaşım desteği ve yapay kalpler gibi yardımcı işlemler. Gelişen teknolojiler ile bir perfüzyonistin rolü sürekli olarak gelişmektedir ve müfredatlar bunu tamamlamaktadır.

MSOE perfüzyon eğitimi alanında liderdir. 1983'ten bu yana perfüzyonist yetiştirmekte ve 1993'te ilk yüksek lisans programına başlamıştır. MSOE'nin akredite yüksek lisans programındaki perfüzyon programındaki yüksek lisans derecesi klinik maruz kalmaya ve sağlık bilimleri, istatistik ve araştırma çalışmalarının yorumlanmasına yönelik kurslara vurgu yapıyor. MSOE'de 1983'ten beri perfüzyonist yetiştirmektedir. Perfüzyon programındaki öğrenciler Ventriküler Yardımcı Cihazların implantasyonunu, transplant prosedürlerini ve ECMO (ekstra-membran membran oksijenasyonu) kullanan prosedürleri içeren çok çeşitli vakaları görecekler. Öğrenciler güçlü bir pediatri deneyimi dahil olmak üzere 100'den fazla vakada (tümü Milwaukee bölgesinde) birincil perfüzyonist olarak davranırlar. Simülasyon, öğrencileri hazırlamak için de kullanılacaktır.



Araştırma ve istatistiksel teknikler, araştırma projelerini tamamlamak ve bilimsel literatürü anlamak için kritik olan programın temelini oluşturur. MSOE'nun yüksek lisans derecesi Perfüzyon programında öğrencileri aşağıdaki klinik alanlarda hazırlar:

- ✓ kardiyopulmoner baypas
- ✓ hasta takibi
- ✓ kan korunumu(hücre kurtarma,modifiye ultrafiltrasyon ve plazmafazesi)
- ✓ aort içi balon pompalama
- ✓ ventriküler destek cihazları
- ✓ toplam yapay kalp yerleştirme
- ✓ ekipman ve biyomalzemelerin seçimi
- ✓ vücut dışı membran oksijenasyonu

MSOE'nin perfüzyon programında Master of Science, her akademik yılın sonbaharında başlar ve tam zamanlı yüksek lisans öğrencileri için tasarlanmıştır.Tüm program gereklilikleri yerine getirildiği takdirde, ardışık altı çeyrek boyunca tamamlanabilir.Öğrencilerin çeşitli bağlı klinik sitelere kendi ulaşımını sağlamaları gerekmektedir - çoğu kampüste 40 km uzaklıktadır.MSOE'nün Perfusion of Master of Master (MSP) programı, perfüzyonist olmak isteyenler için kaliteli bir didaktik ve klinik eğitim sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Klinik perfüzyon uzmanı kardiyopulmoner bypass, hasta izleme, kan korunumu (hücre kurtarma, modifiye ultrafiltrasyon ve plazmafaziz), aort içi balon pompalama (IABP), ventriküler destek cihazları (VAD), toplam yapay kalp yerleştirme (TAH), seçim donanım, ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO), vb. Çeşitli idari görevlere ek olarak perfüzyon uzmanı bir dizi eğitim ve araştırma işlevinden sorumlu olabilir. Bu programda sınırlı bir kapasite bulunduğundan, gereksinimlerin karşılanması kabul edilmeyi sağlamaz.

Görüşmeler için en yüksek nitelikli adaylar davet edilecek ve görüşmeler tamamlandıktan sonra kabul kararları alınacaktır. Programa giren tüm öğrenciler için bir suç geçmişi kontrolü ve idrar ilacı taraması yapılacaktır. Çoğu yıl, giren sınıf asgari gereklilikleri önemli ölçüde aşmaktadır:

Adaylar istedikleri zaman programa başvurabilirler. Program, Eylül sınıfı için her yıl 15 Aralık'tan sonra başvuruları incelemeye başlayacak. Sınıf doluncaya kadar başvurular değerlendirmeye alınacaktır. Gereken kapsamlı klinik deneyim nedeniyle, maksimum kayıt yılda sekiz öğrenci ile sınırlıdır. MSP programının amaçları, mezuniyetten sonraki bir yıl içinde:

Tüm mezunlar sertifikalı klinik perfüzyonistler (ÇKP) olacak. Her mezun sınıf, sertifikasyon sınavında toplu olarak ulusal ortalamanın üzerinde bir puan alır. İstenirse, tüm yeni mezunlar perfüzyon alanında istihdam edilecektir. Tüm mezunlar, mesleklerinde ihtiyaç duyulan performans ve davranış standartlarını karşıladığını bildireceklerdir. Tüm işverenler mezunların davranışlarından ve performanslarından memnuniyetlerini rapor edeceklerdir. MSP programının sonuçları mezuniyet sırasında her öğrencinin:

- Kardiyovasküler bilim alanlarında ileri düzeyde bilgi göstermesi.
- Hastaya kaliteli perfüzyon hizmetleri sunmak için gereken klinik becerileri edinmiş olması.
- Bir araştırma projesinin sonuçlarını formüle edilebilir, tasarlayabilir, uygulayabilir, analiz edebilir ve iletebilir olması gerekir.

### **2. 9. 3. Amerika'da Perfüzyon Eğitiminin Gelişimi**

Klinik kardiyopulmoner perfüzyon 50 yıl boyunca önemli ölçüde gelişti. Kardiyopulmoner bypass ile ilgili bilim, teknoloji ve eğitim süreçleri sürekli değişim geçirmiştir. Perfüzyonistler başlangıçta işte ya da laboratuvarda eğitilmişlerdi, ancak miyokard revaskülarizasyonunun ve kalp cerrahisindeki patlamanın ortaya çıkmasıyla, örgün eğitimsel eğitim programlarına duyulan ihtiyaç belirgin hale geldi. Amerikan Ekstrakorporeal Teknoloji Derneği, Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu altında devam eden sertifikalandırma rehberlerinin geliştirilmesi ve zorlayıcı süreçlerine başladı. Ruhsatlandırma aynı zamanda, 10 yıl boyunca tüm perfüzyonistlerin yaklaşık %50'sinin bazı yasal düzenlemelerle kapsandığı birçok ülkede de onaylanmıştır.

Ek olarak, perfüzyonistlerin uygulandığı asgari standartları geliştirmektir. İlk standartlar bir kontrol listesinin kullanımını içermiştir ve her klinik prosedürün önemli olaylarını ve parametrelerini izlemek ve kaydetmek için geliştirmiştir. Perfüzyonistlerin eğitimi, öncelikle azalan mali kaynaklar, başvuru sahibi havuzu ve dünya dışı dolaşım hizmetleri için sürekli değişen taleplerle ilgili bir sorun olmaya devam edecektir. Demografik ve nüfus sayımı bilgilerine göre, ABD'deki mevcut on yılın sonlarına doğru genel kardiyovasküler girişim sayısının çarpıcı şekilde artması bekleniyor. Tedavi stratejileri değişmeye devam ettikçe, perfüzyonistlerin rolünün ne olduğu sorusu ortaya çıkmaktadır.

Eğitim programları ve yeni mezunların sayısı azalmaya devam ederse, özellikle de birçok üst düzey perfüzyon uzmanı sahadan ayrılırken veya emekli olurken toplam perfüzyonist sayısı düşecektir. Önümüzdeki birkaç yıl içinde gerekli olacak toplam kardiyovasküler girişimlerin sayısını tahmin etmek zor olabilir. Bununla birlikte, perfüzyon hizmetleri gerektiren toplam kardiyovasküler müdahalelerin sayısı, yaşlanan popülasyonun bir fonksiyonu olarak artarsa ve genel kardiyovasküler tedavi insidansı değişmezse, perfüzyon eğitiminin artması ve tedariki karşılamak için daha fazla perfüzyonist yetiştirmesi zorunlu olacaktır.

1968'de AmSECT, perfüzyonistlerle bilgi tabanı referansı arasında bir tek biçimlilik sağlamak amacıyla bir sınav geliştirmeyi amaçlayan bir Sertifikasyon ve Eğitim Komitesi kurmuştur. Beş yıllık bir süre boyunca, ilk muayene serisinin temeli olan klinik perfüzyonistlerin uygulanmasından bir dizi soru istenmiştir. AmSECT, ilk sertifikasyon sertifikası bir testin başarılı bir şekilde tamamlanmasına dayanmasa da, 1972'deki ilk sertifikasyon formunun denetimcisidir. İki yıllık klinik deneyime sahip ve 100 vaka gerçekleştirdiğine dair kanıt sunmuş olan tüm uygulayıcı perfüzyonistlerde ve klinik perfüzyonistler olarak "sertifika verilmiştir".

"Sertifikalı Klinik Perfüzyonist" (ÇKP) terimi kabul edilmiş ve bu güne kadar, asgari düzeyde perfüzyon bilgisine sahip olduğunun kabul edildiğini onaylayan bir kimlik belgesi olarak kabul edilmiştir. 1974'te AmSECT, Amerikan Cerrahi Kurulu tarafından oluşturulan metodoloji ile modellenen %70 geçiş ve %30 başarısızlık oranı kullanılarak ilk normere bağlı başarılı / başarısız sertifikasyon sınavını uyguladı. Bu, belirli bir

perfüzyonist yüzdesinin her zaman sertifikasyon almasını garanti etse de, bu bireylerin perfüzyonun güvenli bir şekilde uygulanması için kabul edilebilir bir miktarda bilgiye sahip olmalarını temin etmenin bir yolu yoktu. Ayrıca, profesyonel bir toplum olarak AmSECT'in kendi üyelerini güvence altına almaması gerektiği açıkça ortaya çıktı, bu nedenle potansiyel bir çıkar çatışmasından kaçınmak için bağımsız bir kimlik doğrulama kurumuna ihtiyaç duyuldu (51).

1975 yılında Amerikan Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu (ABCP) kuruldu. ABCP, AmSECT tarafından belirlenen sertifikasyon kriterlerini genişletilmiş ve yıllık perfüzyonist sertifikasyon için kriterler geliştirme öngörüsünde bulunulmuştur. ABCP, perfüzyon eğitiminin akredite programlarda öğretildiğini ve örgün programlardan mezun olanların, işte eğitim görmüş olanlardan daha yüksek sınav puanlarına sahip olmaları gerektiğini var saydığını belirtmiştir. Farklı sınav katılımcıları için puanları bildiren bir çalışmada, ABCP, akredite olmuş okul mezunlarından alınan sınav puanlarının, akredite edilmemiş programlardan veya iş başında eğitim almış olanlardan tutarlı olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir. Her ne kadar bu ilk yıllarda ABCP, bu konuda eğitilmiş birçok perfüzyoncu sertifikalandırılmış olsa da, bu analiz, sertifikasyon sınav puanlarının perfüzyonistlerin farklı eğitim geçmişleri arasında ayırım yapabileceğini göstermiştir.

Bu, resmi perfüzyon eğitiminin başlangıç aşamasında olduğu ve perfüzyon eğitimi için belirlenmiş bir kılavuzun bulunmadığı zamanlarda önemli bir bulgu olmuştur. ABCP ayrıca sınavı güvenilir bir test yöntemi olarak onaylamak için istatistiksel bir süreç başlatmıştır. Bu rapor, belgelendirme sürecini doğrulayabilmiş ve ÇKP' nin saygın bir kimlik bilgisi olarak belirlenmesinde önemli bir adım olmuştur. Sertifikasyon perfüzyonda ilk standart olarak kabul edilebilir. Gelecekteki perfüzyon eğitiminin akredite programlarda uygulanmasını savunan ABCP, 1976'da ABCP onaylı perfüzyon eğitim programlarının mezunlarına sertifikasyonun uygunluğunu kısıtlayan bir politika belirlenmiştir. 15 Nisan 1981'den önce, herhangi bir kişinin, eğitim veya eğitim geçmişinden bağımsız olarak, sınava girmesine izin verilmiştir. Önerilen politikaya göre, son başvuru tarihinden sonra, mesleğe göre eğitilen perfüzyonistler ABCP sertifikası almaya uygun değildir.

Perfüzyon, 1981 son tarihi ile önemli bir kavşağa ulaşmıştır. Örgün eğitime yönelik bir taahhütte bulunulmuş; Ancak, arz düşüktür ve talep perfüzyonistler için yüksektir. Korku, işyerinde devam etmenin eğitim alanını olumsuz yönde etkilemesi ve 1977'deki perfüzyonun müttefik bir sağlık mesleği olarak tanınmasını engelleyebileceğidir (52).

Klinik aktivite ve sürekli eğitim kombinasyonunun raporlanmasıyla yeniden belgelendirme sağlanır. Sertifikayı sürdürmek için, her ÇKP yılda en az 40 klinik vaka veya perfüzyonla ilgili olay gerçekleştirmeli ve üç yıllık bir süre boyunca en az 45 sürekli eğitim birimi toplamakla sorumludur.

#### **2. 9. 4. Hindistan'da Kardiyovasküler Perfüzyonun Gelişimi, Uygulamaları, Sertifikasyon Süreci ve Zorlukları**

1948 ve 1960 arasında, Hindistan'da kardiyotorasik cerrahi uygulaması gelişmekte ve tıbbi ve paramedikal personele eğitim vermek için özel programlar bulunmamaktadır. Dört büyük şehir olmasına rağmen: Delhi, Bombay (şimdi Mumbai), Kalküta (şimdiki adı Kolkata) ve Madras (şimdi Chennai), Hindistan'da sadece birkaç seçilmiş merkez kalp ameliyatı yapmak için kullanılmıştır ve bunlar Mumbai ve Vellore'de merkezlenmiştir.

Bu iki merkez, uzmanlığın daha da ilerlemesinin yanı sıra ülke genelinde tomurcuklanan cerrahların ve perfüzyonistlerin eğitilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Perfüzyon teknolojisi, 1968 yılında AIIMS'te bir sarmal oksijenatör ve bir Pemco kalp-akciğer makinesiyle başlamıştır. Tüm ekibin içten sürekli çabaları, cerrahi sonuçları iyileştirmiş ve her gün ameliyat sayısını artmıştır. Helis oksijenatör ve Pemco kalp-akciğer makinesinin kombinasyonu çalışmak için çok idealdir. Kalp-akciğer makinesi tamamen manuel ve güvenilirdir (53).

Bununla birlikte, devrenin sarmal oksijenatörle birlikte monte edilmesi zaman alıcıdır. Disk oksijenatörün gelişimi ile performans daha iyidir ve bu yüzden takım silikon jel kaplamalı disk oksijenatöre geçmiştir. Cam hazne, her şeyin yolunda gitmesini

sağlamayı mümkün kılmış, fakat asıl sorun, cam haznenin kırılğan olmasıdır. Devre çok fazla emek gerektirecek şekilde hazırlanır, yıkanır, sonra diskleri silikon jel ile kapladıktan sonra içine koyup güvenli bir şekilde sterilize edilir.

Borunun yıkanması gerekir ve daha sonra iç kısım bir çekme yoluyla temizlenir (bir ucunda bir kumaş demetine sahip bir çubuk). 1976' da, kabarcık oksijenatörün ve güvenlik limitleri ve alarm özelliklerine sahip kalp-akciğer makinesinin gelişimi ile perfüzyon teknikleri daha hızlı ve daha güvenli hale gelmiştir. Kabarcık oksijenatörleri hava embolisi riski taşıdığı için ve çok büyük emiş hacimleri gerektiriyordu. Bu, 1989'da membran oksijenatörün kullanılmasına neden oldu ve bu da daha az primer hacmi gerektirdi ve hava embolisi riskini ortadan kaldırmak için bir arteriyel filtreye sahiptir (54).

Bununla birlikte, 1999-2000 yıllarına kadar membran oksijenatörleri yalnızca daha uzun süre beklenen kardiyopulmoner bypass (CPB) süreleri olan olgular için kullanılmıştır. Kardiyovasküler perfüzyon daha sonra çeşitli vasıflara ve deneyime sahip çeşitli kişiler tarafından yapılmıştır. Hindistan'da kalp cerrahisi tarihinin ilk döneminde asistan cerrah, pompayı çalıştırmaktaydı. Bu daha sonra, tekrar kullanılabilir disk oksijenatör, paslanmaz çelik diskler, uç plakalar, konnektörler ve olması gereken diğer bileşenlerden oluşan geniş kalp-akciğer makinesi sisteminin kurulmasında “perfüzyonist” cerrahına yardım eden asistanlar tarafından ele geçirilmiştir.

1983 yılı, Hindistan'ın Ekstra Özel Teknoloji Derneği'nin Teknolojisi (ISECT) kuruluşunu kendi sembolü ile tanımıştır. Dernek, üç kurucu üye ile başlamış, kurucu başkan olarak Sn. V. M. Joshi ve kurucu genel sekreter olarak Sn. Kuppuswamy dernek okadar büyümüştür ki şu anda Hindistan'da 500'den fazla üyesi vardır. Hindistan Hükümeti İnsan Kaynakları Geliştirme Bakanlığı, bu derneği ancak tereddütsüz çabalarının ve AIIMS'e üç günlük bir grevin ardından tanımıştır.

Dernek, hızlı bir büyüme hızı yakalamış, böylece kendi dergilerine başlayabilmişlerdir: Hindistan Ekstra Ticari Teknoloji Dergisi. Başlangıçta, dernek yıllık konferansı Hint Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Birliği ile birlikte yapılmış, ancak 2001 yılından itibaren ISECT kendi ayrı yıllık konferanslarını vermeye başlamıştır. Hindistan'da bir perfüzyon uzmanı, bir pompa davası yürütürken birçok pratik sorunla karşı karşıya kalmıştır. Donanımın maliyeti ve bulunabilirliği önemli bir konudur.

Çevrimiçi hematokrit ve arter kan gazları izlemesi, NIRS, vb. gibi modern izleme tesislerinin sınırlı olması, ekstra uyanık olma ihtiyacını ortaya çıkarır ve perfüzyonun yapılmasını zorlaştırır. Anestezi uzmanı, çeşitli ilaçların ve anestezi gazlarının kullanımına ilişkin karar vermeyi kontrol eder ve ikisi arasında sürekli bir diyalog olması esastır. Ayrıca, aşırı stres ve fazla çalışma, hasta yönetiminin etkinliğini sınırlama potansiyeline sahiptir (55).

Sonuç olarak, Hindistan'da doğuştan ve edinilmiş kalp hastalığı olan hastaların sayısı o kadar endişe vericidir ki, cerrahlar, anestezi uzmanları ve perfüzyonistlerden oluşan ekibin tamamı her gün artan iş yükü ve strese maruz kalmaktadır. Perfüzyon kursları için sertifikasyon süreci hala gelişmektedir. Stresli ve çok çalışan Hintli perfüzyonistlere sınırlı personel ve teknoloji açısından çok az destek sağlanmıştır.

### **2. 9. 5. İranlı Perfüzyonist'in Amerikan Ekstrakorporeal Teknoloji Standartları Birliği ile Uyumu**

Standartlar, minimum uygun ve kabul edilebilir performansı temsil etmede önemli bir rol oynar ve bir hastanenin mevcut durumunun kesin olarak belirlenmesinde ve performanslarının değerlendirilmesinde ve izlenmesinde kullanılır. Standartlar ayrıca perfüzyonistlerin kalp-akciğer makinesi ile açık kalp ameliyatı geçiren hastalara kaliteli hizmet sunumunda önemli bir rol oynamaktadır. Bu tanımlayıcı kesitsel çalışmada, Amerikan ekstrakorporeal teknoloji standartları topluluğu tarafından geliştirilen bir anket, 48 İran hastanesinden ve eğitim tıp merkezinden veri toplamak için kullanılmıştır. Perfüzyonistlerle ilgili perfüzyon standartlarına uyum düzeyi analiz edilmiş ve Amerikan ekstrakorporeal teknoloji standartları topluluğu ile karşılaştırılmıştır (56).

Sonuçlar, merkezlerin %45,52'sinin kritik durumlar için yeterlilik ve yedekleme personeli ile ilgili faktörlere uygun olduğunu göstermiştir. Merkezlerin sadece %23'ü perfüzyonistlerin tıbbi ekiple etkileşiminin standartlarına uymaktadır; bu, perfüzyonistler ile sağlık ekibi arasında tatmin edici olmayan bir etkileşime işaret etmekte ve çalışma saatlerinde merkezlerin yalnızca %18,5'i bu alandaki standartlara uymaktadır. Sonuçlar:

İranlı perfüzyonistlerin Amerika ve dünya dışı teknoloji standartları topluluğuyla uyumu arasında yapılan karşılaştırma tatmin edici olmayan bir seviyeyi ortaya koymaktadır. Bu, bir yandan akreditasyon programlarının ve bakım standartlarının geliştirilmesi ve bir yandan da bu standartların sürekli bir değerlendirmesinin yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, İran'da perfüzyonistlerin standartlarına uygunluk alanındaki perfüzyon sektörünün istenmeyen bir durumda olduğu ve yetkililerin bakım standartlarının akreditasyonuna ve bakım standartlarının geliştirilmesi konusundaki dikkatinin gerekliliğine işaret ettiği sonucuna varılmaktadır. Bir yandan bu standartların sürekli değerlendirilmesi. Bu nedenle, bu tür çalışmalar, yetkililere ve sağlık sistemine dahil olanların optimal bakım hizmetleri sunmalarına yardımcı olabilir ve bu hizmetlerin kalitesinin sürekli değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmasına teşvik eder.



### 3. BULGULAR

Perfüzyonistlik eğitiminin yakın geçmişe kadar usta –çırak ilişkisine dayalı olarak sürdürülmekteydi. 2000’ li yıllara doğru sertifikasyon program ile eğitim vermeye başlandı. Şuan sertifika düzeyinde eğitimini tamamlayıp perfüzyonist olarak çalışan sayısı ortalama 800 kişidir.

Ülkemizde perfüzyonistlik için ön lisans düzeyinde ilk açılan eğitim kurumları Harran Üniversitesi, Çanakkale 18 Mart ve Mersin üniversitelerine bağlı Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu birimleridir. 2018-2019 eğitim/ öğretim yılı itibari ile 6 devlet üniversitesinde ve 12 vakıf üniversitesinde perfüzyonist eğitimi verilmektedir. Ön lisans düzeyinde toplam perfüzyonist kontenjan sayısı 735 kişidir bu sayı birinci ve ikinci öğretim dahil olmak üzere hesaplanmıştır.

2000 yılında Kadir Has Üniversitesi Perfüzyon Teknik Okulu kurarak eğitim vermeye başlamış, ancak bir öğrenci mezun verdikten sonra kapatılmıştır. İstanbul Bilgi Üniversitesi 2014 yılında lisans düzeyinde eğitimi veren ilk kurum olmuştur. Şuan lisans düzeyindeki üniversitelerdeki toplam kontenjan ise 150 dir.

2004 yılında ise Harran Üniversitesi ilk yüksek lisans eğitimine başlamış olup 2007 yılında mezunlarını verebilmiştir. Ayrıca 8 üniversitede yüksek lisans programı bulunmaktadır.

Günümüzde Harran Üniversitesi ve Çanakkale 18 Mart Üniversitesi olmak üzere, iki devlet üniversitesi doktora düzeyinde eğitim vermektedir.

Türkiye’de perfüzyonist eğitimini ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde veren 18 (6 devlet üniversitesi ve 12 vakıf üniversitesi) üniversite bulunmaktadır. Ayrıca beş vakıf üniversitesinde ikinci öğretim düzeyinde de ön lisans eğitimi verilmektedir. Bu kontenjan devlet üniversitelerinde 215 iken, vakıf üniversitelerinde 520’ dir.

2016 ve sonraki yıllarda perfüzyonist olarak atanabilmek için 4 yıllık perfüzyonist lisans ya da 4 yıllık lisans bölümü üzerine perfüzyonist alanında yüksek lisans şartı geldiğinden dolayı, ön lisans mezunlarından perfüzyonist ataması olmamaktadır.

Perfüzyonist eğitimi veren kurumlardaki ders planları ise 2 yıl boyunca (4 dönem) yaklaşık 40 teorik alan dersi ile birlikte, deneyim ve becerilerin kazanılmak istenmesi amacıyla klinik uygulama ve zorunlu yaz stajları bulunmaktadır. Devlet ve vakıf üniversitelerin ders müfredatları karşılaştırıldığında anatomi, fizyoloji, ilk yardım, perfüzyon teknolojisi, kardiyopulmear bypass ve klinik uygulama gibi temel dersleri mesleki yeterlilik açısından gerekli ve yeterlidir. Ayrıca üniversitelerin ders müfredatlarında farklı seçmeli veya zorunlu derslerde bulunmaktadır. Bu durum üniversiteler arasında müfredat bakımından zengin olduğunu göstermektedir.

#### 4. TARTIŞMA

Yapmış olduğumuz araştırma, Türkiye’de ve dünyada perfüzyonistlik yüksek lisans eğitim durumunu ortaya koymuştur. Perfüzyonist eğitimi 2000’li yılların başına kadar daha çok usta-çırak ilişkisiyle yapılmaktaydı. Bu konu daha sonra değişti ve sertifika programları işin içine girmiştir. Daha sonrasında sertifika programlarının ilerlemesi ve devamında mesleki kanunun değişmesiyle beraber eğitilmiş perfüzyonistlerin cerrahi sahaya katılmış olması perfüzyonist mesleği adına en önemli adımlardan birisi olmuştur. Günümüzde yüksekokul seviyesinde eğitim programları geliştirilmiştir ve 18 devlet ve vakıf üniversitesinde ön lisans ve lisans eğitimleri verilmektedir.

Perfüzyonistler kardiyak ameliyatlarda görev alan sağlık uzmanlarıdır. Özellikle açık kalp ameliyatları gibi yüksek risk arz eden ameliyatlarda görev alması, alınmış olan teorik ve uygulamalı eğitim altyapısının yeterliliği, ameliyat esnasında oluşabilecek komplikasyonlara karşı hızlı bir şekilde müdahale etme gerekliliği, ekibiyle olan uyumluluk derecesi, uzayabilen vaka saatleri, acil vaka yönetimleri, icap ve nöbet durumları gibi önemli etkenler göz önüne alındığında mesleğin son derece risk arz eden ve hayati hatalara kapalı bir meslek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerden dolayı eğitim ve onun kalite ve koşulları perfüzyonist mesleği için oldukça önem arz etmektedir. Bu çalışmada Türkiye ve dünyada okullardaki verilen eğitim araştırılmıştır.

ABD ve Avrupa ülkelerinde perfüzyon mesleği daha oturmuş bir meslek olarak bilinmektedir. Bu ülkelerde perfüzyon mesleği yasal olarak tanımlanmış ve uygulama alanının kapsamı belirlenmiştir. Bu ülkelerde her meslekte olduğu gibi perfüzyon dernekleri mevcuttur ve bu mesleğin geleceğine şekil vermek için etkin bir role sahiptirler. Sadece belirli kriterlere sahip olan insanlar perfüzyon okullarında eğitim alabilmektedirler. Perfüzyon eğitimi veren üniversiteler hem teorik ve hemde pratik eğitimi sunuyorlar. Kişiler bilimsel olarak belirli bir seviyeye geldikten sonra ancak mezun olabilmektedirler. Mezun olduktan sonra iş hayatında bile eğitim başka bir şekilde devam etmektedir. Devlet tarafından belirli aralıklarla yeterlilik sınavları yapılmaktadır. Bu yeterlilik sınavlarının amacı perfüzyonist eğitiminin sürekliliği ve gelişimini sağlamaktır.

Bazı görüşlere göre perfüzyonist kontenjan sayıları ihtiyacından fazladır ve büyük ihtimal yakın gelecekte istihdam sıkıntısı olacaktır. Türkiye’de perfüzyonist mesleğinin geleceği hakkında toplantılar düzenleyerek eğitim veren kamu ve vakıf üniversitelerinde

ihtiyaca göre kontenjan düzenlenmesi ve öğrencilerin eğitiminin kalp cerrahisinin geleceğine yönelik planlanması perfüzyon eğitimi alan personeli daha değerli kılacaktır.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İyi derecede perfüzyonist olmak çok zor bir iştir. Profesyonel perfüzyonistler her zaman motivasyonlarını maksimum düzeyde tutmalılar, yeniliklerden haberdar olmalılar ve en önemli olan uygulamada en az hata yapmalılar. Bu kriterlere sahip olmak için yapılması gereken verimli bir eğitimidir. Perfüzyonistlerin Dernekleri Üniversitelerle birlikte bu eğitimin içeriğini belirlemelidirler. Bu amaçla; perfüzyon eğitimi standardizasyonunun sağlandığı, ulusal ve uluslararası kurumların akredite ettiği nitelikli bir perfüzyonist eğitim programı hazırlanmalıdır.

Öneriler:

Türkiye' de eğitimin gelişimi için perfüzyon için Kurumsal değişiklikler gerekli

Perfüzyonun uygulama kapsamı ve standartları belirlenmelidir. Perfüzyonist eğitim alacakların standartları belirlenmeli ve belirli bir eğitim seviyesinde eğitim alanların kendileri için geçerli olmalarına dikkat edilmelidir.

Perfüzyon eğitimi için açık perfüzyon okulları veya üniversite düzeyinde eğitim programları sağlanmalıdır. Diğer ülkelerde olduğu gibi, bu okulların teorik olarak incelenmesi, başarılı vakaların sayısı ile mezun olmalılar. Kalp ameliyatlarında sadece lisanslı perfüzyonistlerin çalışmasına izin verilmelidir. Yeterlilik sınavları belirli zamanlarda yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Wilson S, Giddens J. Health Assessment for Nursing Practice. 4<sup>th</sup> Ed. Print Book and E.Book. Mosby, Elsevier, 2009.
2. McCance K, Grey T. Altered Cellular and Tissue Biology. In Huether S, McCance K Editors: Understanding Pathophysiology, 4<sup>th</sup> Ed, Print Book and E- Book. Mosby, Elsevier 2008; Pp: 62 – 95.
3. Malone M. Nursing Management: Lower Respiratory Problems. In Lewis S. Editor: Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems, 8<sup>th</sup> Ed. Print Book and E.Book Mosby, Elsevier 2011; p. 545 – 586.
4. Hueckel R, Wilson D : The Child with Disturbance of Oxygen and Carbon Dioxide Exchange. In Hockenberry M, Wilson D, Editors: Wong's Nursing Care of Infants and Children, 8<sup>th</sup>, Ed. Print Book and E- Book. Mosby, Elsevier 2007. p. 1273 – 1313.
5. Kupper N, Mitchell D, et Al: Nursing Management: Infl Ammatory and Structural Heart Disorders. In Lewis S, Editor: Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems, 8<sup>th</sup>, Ed. Print Book and E- Book. Mosby, Elsevier 2011. p; 841 – 865.
6. Bouffard L, et Al: Nursing Management: Heart Failure. In Lewis S, Editor: Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems, 8<sup>th</sup>, Ed. Print Book and E- Book. Mosby, Elsevier 2011. p; 797 – 817.
7. Bucher L, Seckel M, et Al: Nursing Management: Critical Care. In Lewis S, Editor: Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems, 8<sup>th</sup> Ed. Print Book and E- Book. Mosby, Elsevier, 2011. p; 1681 – 1716 .
8. Lehne R. Pharmacology for Nursing Care, Ed 7, Philadelphia Saunders, Elsevier 2010.
9. Bucher L, Castellucci D. Nursing Management: Coronary Artery Disease and Acute Coronary Syndrome. In Lewis S, Editor: Medical-Surgical Nursing: Assessment and Management of Clinical Problems, 8<sup>th</sup> Ed. Print Book and E- Book. 2011; p: 760.
10. McCance K, Grey T. Altered Cellular and Tissue Biology. In Huether S, McCance K, Editors: Understanding Pathophysiology, 4<sup>th</sup> Ed. Print Book and E- Book. 2008; p.:62 – 95.
11. The University of Nebraska Medical Center Clinical Perfusion Program.
12. Palanzo, David A. "Perfusion Safety: Past, Present, and Future." Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 11.3, 1997: 383-390.

13. Joint Review Committee for Perfusion Education (JRC-PE): Essentials and Guidelines for an Accredited Educational Program for the Perfusionist. Chicago, IL, JRC-PE, 1980.
14. American Academy of Cardiovascular Perfusion: Standards of Practice: A Statement of the American Academy of Cardiovascular Perfusion. Proc Am Acad Cardiovasc Perfusion 1987; 8: 272-274.
15. Perfusion Life 8:7, American Society of Extra-Corporeal Technology: Perfusion Scope of Practice. 1991.
16. Kirklin JW, DuShane HW, Patrick RT, Donald DE, Hetzel PS, Harshbarger HG, et al. Intracardiac Surgery with the Aid of a Mechanical Pump Oxygenator System (Gibbon Type): Report of Eight Cases. Mayo Clinic Proc 1955; 30: 201–51.
17. Bartels C, Gerdes A, Babin-Ebell J, Beyersdorf F, Boeken U, Doenst T, et al. Working Group on Extracorporeal Circulation and Mechanical Ventricular Assist Devices of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. Eur J Cardiothorac Surg 2007; 31:1058–69.
18. Mora-Mangano CT, Chow JL, Kanevsky M. Cardiopulmonary Bypass and the Anesthesiologist. In: Kaplan JA, Reich DL, Lake CL, Konstadt SN, Eds. Kaplan's Cardiac Anesthesia, 5th Ed. Philadelphia: Elsevier/Saunders, 2006: 853–88.
19. Wechsler AS. Consensus Statements as a Variant of Classical Statistical Methods. J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 132:223.
20. Shann KG, Likosky DS, Murkin JM, Baker RA, Baribeau YR, DeFoe GR, et al. An Evidence-Based Review of the Practice of Cardiopulmonary Bypass in Adults: A Focus on Neurologic In. 2006: 283-290
21. Mangoush O, Purkayastha S, Haj-Yahia S, Kinross J, Hayward M, Bartolozzi F, et al. Heparin-Bonded Circuits versus Nonheparin-Bonded Circuits: An Evaluation of Their Effect on Clinical Outcomes. Eur J Cardiothorac Surg 2007; 31:1058–69.
22. Groom, Robert C. “What Does Quality Mean for Perfusionists?” The Journal of Extra-Corporeal Technology 47. 2, 2015: 73.
23. Statement by Carolyn M. Clancy M.D. Director Agency for Health Care Research and Quality U.S. Department of Health and Human Services on What Is Health Care Quality and Who Decides? Before Committee on Finance Subcommittee on Health Care United States Sen 2015 Jun; 47(2): 73–74.
24. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence Based Medicine: What It Is and What It Isn't. BMJ 1996; 312:71–2.
25. DioDato CP, Likosky DS, DeFoe GR, DioDato CP, Likosky DS, DeFoe GR, et Al. Cardiopulmonary Bypass Recommendations in Adults: The Northern New England

Experience. *J Extra Corpor Technol.* 2008; 40: 16–20. et Al. Cardiopulmonary Bypass Recommendations in Adults: The Northern New England Experience. *J Extra Corpor Technology* 2008; 40: 16–20.

26. Batalden PB, Davidoff F. What Is “Quality Improvement” and How Can It Transform Health Care? *Qual Saf Health Care* 2007; 16:2–3.

27. Donabedian A. A founder of Quality Assessment Encounters a Troubled System Firsthand. Interview by Fitzhugh Mullan. *Health Aff*, 2001; 20:1137–41.

28. Ji B, Undar A. An Evaluation of the Benefits of Pulsatile versus Nonpulsatile Perfusion during Cardiopulmonary Bypass Procedures in Pediatric and Adult Cardiac Patients. *ASAIO J* 2006; 52:357–61.

29. Taylor KM, Bain WH, Davidson KG, Turner MA. Comparative Clinical Study and Pulsatile and Non- Pulsatile Perfusion in 350 Consecutive Patients. *Thorax* 1982; 37: 324–30.

30. Mathie RT, Ohri SK, Batten JJ, Peters AM, Keogh BE. Hepatic Blood Flow during Cardiopulmonary Bypass Operations: The Effect of Temperature and Pulsatility. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 292–3.

31. Goto M, Kudoh K, Minami S, Nukariya M, Sasaguri S, Watanabe M, et al. The Renin-Aldosterone System and Hematologic Changes during Pulsatile and Nonpulsatile Cardiopulmonary Bypass. *Artif Organs* 1993; 17:318–22.

32. Alghamdi AA, Latter DA. Pulsatile versus Nonpulsatile Cardiopulmonary Bypass Flow: An Evidence-Based Approach. *J Card Surg* 2006; 21: 347–54.

33. Undar A, Rosenberg G, Myers JL. Major Factors in the Controversy of Pulsatile versus Nonpulsatile Flow during Acute and Chronic Support. *ASAIO J* 2005; 51:173–5.

34. Undar A, Lodge AJ, Daggett CW, Runge TM, Ungerleider RM, Cahoon JH. The Type of Aortic Cannula and Membrane Oxygenator Affect the Pulsatile Waveform Morphology Produced by a Neonate-Infant Cardiopulmonary Bypass System in Vivo. *Artif Organs* 1998; 22: 681–6.

35. [Absolutenm/Templates/Articledisplay.Asp?Articleid=3371#.V0mTOJErKUI](#). Accessed May 2016.

36. Toomasian John M, Bruce Searles, Mark Kurusz. “The Evolution of Perfusion Education in America.” *Perfusion* 18.4 (2003): 257-265.


37. O’Brien P, Baker A. The Child with Cardiovascular Dysfunction. In Hockenberry M, Wilson D, Editors: *Wong’s Nursing Care of Infants and Children*, 8<sup>th</sup>, Ed. Print Book and E.Book. Mosby, Elsevier, 2007; p: 1436 – 1502.



38. American Heart Association : Getting Healthy. Accessed Jan 25, 2011, at [www.heart.org / heartorg / GettingHealthy / Getting Healthy UCM 001078 SubHome Page Jsp](http://www.heart.org/heartorg/GettingHealthy/GettingHealthyUCM001078SubHomePageJsp).
39. [www.uspreventionservicestaskforce.org](http://www.uspreventionservicestaskforce.org). Accessed March 5, 2011.
40. Lenard M, Frankel A, Simmons T. Achieving Safe and Reliable Healthcare-Strategies and Solutions Institute for Healthcare Improvement, Health Administration Press, Chicago IL 2004.
41. Higdon P. Safety Lessons in Aviation. *Perfusion* 2005; 20: 191–193.
42. Groom R, Likosky DS, Rutberg H. Understanding Variation in Cardiopulmonary Bypass: Statistical Process Control Theory. *J Extra Corpor Technol* 2004 Sep; 36(3): 224–227.
43. Anderson JM, Boyle KB, Murphy AA, Yaeger KA, LeFlore J, Halamek LP. Simulating Extracorporeal Membrane Oxygenation Emergencies to Improve Human Performance. Part I: Methodologic and Technologic Innovations. *Simul Healthc* 2006 winter; 1(4): 220–227.
44. ElBardissi AW, Wiegmann DA, Dearani JA, Daly RC, Sundt TM, 3rd. Application of the Human Factors Analysis and Classification System Methodology to the Cardiovascular Surgery Operating Room. *Ann Thorac Surg* 2007 Apr; 83(4): 1412–1418; Discussion 8–9.
45. Uskudar University School of Health Services Program of Perfusion Techniques. [www.uskudar.edu.tr](http://www.uskudar.edu.tr) 2019
46. American Board of Cardiovascular Perfusion. ABCP History. Available at: <http://www.Abcp.Org/History.Htm>. Accessed May 2016.
47. Grover A, Gorman K, Dall TM, Jonas R, Lytle B, Shemin R, et al. Shortage of Cardiothoracic Surgeons Is Likely by 2020. *Circulation*. 2009; 120: 488–94. Available
48. Huckaby B. Perfusion Salary & Benefits Survey Results. *Perfusion.Com*. Available at: <http://www.Perfusion.Com/Cgi-Bin/> 2009
49. Brewer SL, Mongero LB. Women in Perfusion: A Survey of North American Female Perfusionists. *J Extra Corpor Technol*. 2013; 45: 173–7.
50. Payscale.Com. PayScale Methodology. Available at: [Http://Www.Payscale.Com/about/Methodology](http://www.Payscale.Com/about/Methodology). Accessed May 2016.
51. Richmond M, Arnold B, Kurusz M. The Relationship of Duration of Training to the American Board of Cardiovascular Perfusion Written Examination Score. *J Extra-Corporeal Technol* 1980; [12: 127]/30.

52. Anderson RP, Nolan SF, Edmunds LH, Rainer WO, Brott WH. Cardiovascular Perfusion: Evolution to Allied Health Profession and Status 1986. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 92: 790 /96.
53. Chaturvedi V, Talwar S, Airan B, Bhargava B. Interventional Cardiology and Cardiac Surgery in India. *Heart Surg Forum* 2008; 94: 268-74.
54. Malankar D, Talwar S, Makhija N, Choudhary SK. An Inexpensive Technique of Selective Antegrade Cerebral Perfusion. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 8: 577-8.
55. Talwar S, Choudhary SK, Airan B. Reducing the Costs of Surgery for Surgical Correction of Congenitally Malformed Hearts in Developing Countries. *Cardiology in Young* 2008; 18: 363-71.
56. Mohammadi N. "Compliance of Iranian Perfusionist with the American Society of Extracorporeal Technology Standards." *Research in Cardiovascular Medicine* 8.1, 2019: 6.

<b>HARRAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>TIP FAKÜLTESİ</b> <b>Etik Kurul Kararı</b>	
<b>TARİH</b>	: 11.02.2019
<b>OTURUM</b>	: 02
<b>SAAT</b>	: 13:00

<b>HRÜ/19.02.02</b>	<p>Karar: Üniversitemiz Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Doç. Dr. Mehmet Salih AYDIN'ın yöneticüsü olduğu "Türkiye'de ve Dünyada Perfüzyonistlik Yüksek Lisans Eğitiminin Durumu" başlıklı çalışma derleme çalışması olduğu için Etik Kurul onayı gerekmediğine,</p> <p>Oy birliği ile karar verilmiştir.</p> <p style="text-align: center;"> <b>ASLI GIBİDİR</b> <b>Prof. Dr. Zehra YILMAZ</b> <b>Etik Kurul Başkanı</b></p>
---------------------	---



T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

**Öğrencinin**

Numarası :105309001  
Adı, Soyadı :Perihan Karadağ  
Anabilim Dalı (Bölümü) :Kalp Damar Cerrahisi  
Programı : Yüksek Lisans  
Tezin Adı :” Türkiye’ De Ve Dünyada Perfüzyonistlik Yüksek Lisans Eğitim Durumu “

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Türkiye’ De Ve Dünyada Perfüzyonistlik Yüksek Lisans Eğitim Durumu çalışmamın; *kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç* kısımlarından oluşan toplam 62 sayfalık kısmına ilişkin, 27/08/2019 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %2’tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç
- 4- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezin, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntılarının bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ile Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden her hangi birisinin yer almadığını, etik ihlal tespiti halinde, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim. 27/08/2019

**Tezi Hazırlayan Öğrencinin**

Adı-Soyadı: Perihan KARADAĞ

İmzası:

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 27/08/2019

**Danışmanın**

Unvanı-Adı-Soyadı:

İmzası: Doç.Dr.M.Salih Aydın

## Turnitin Orijinallik Raporu

İşleme konu: 27-Ağu-2019 16:41 +03  
 NUMARA: 1163997664  
 Kelime Sayısı: 12951  
 Gönderildi: 1

Benzerlik Endeksi

**%2**

**Kaynağa göre Benzerlik**

Internet Sources: %0  
 Yayınlar: %0  
 Öğrenci Ödevleri: %2

**TÜRKİYEDE VE DÜNYADA  
 PERFÜZYONİSTLİK YÜKSEK  
 LİSANS EĞİTİM DURUMU**  
 Perihan Karadağ tarafından

1% match (25-Mar-2019 tarihli öğrenci

ödevleri)

Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2019-03-25

1% match (05-Şub-2017 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2017-02-05

< 1% match (27-Kas-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Gazi University on 2018-11-27

< 1% match (12-Tem-2017 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2017-07-12

< 1% match (05-Haz-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2019-06-05

< 1% match (11-May-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Beykent Üniversitesi on 2018-05-11

< 1% match (28-Eyl-2018 tarihli internet)

<https://www.saglikocagim.net/kalp-deligi-nedenleri-belirtileri-tedavisi/>

< 1% match (26-Ara-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Eastern Mediterranean University on 2018-12-26

< 1% match (21-Oca-2019 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University on 2019-01-21

< 1% match (16-Ağu-2018 tarihli öğrenci ödevleri)

Submitted to Balıkesir Üniversitesi on 2018-08-16

1. GİRİŞ Hayatta kalmak için, tüm hücrelere oksijen, besin sağlamak ve atıkları ihtiyaçlarını gidermek için tutarlı bir kan kaynağına ihtiyaç duyulur. Kan desteği veya perfüzyonu bozulduğunda, iskemi gelişir ve bu süreç uzarsa nekroza ilerleyebilir. Bu nedenle perfüzyon, hemşirelerin anlamaları ve uygulamaya koymaları için kritik bir kavramdır (1). Bu bölümün amacı, insanların yaşam boyu perfüzyon hakkında temel bilgi edinmesine yardımcı olmaktır. Uygulamada, hemşireler, bireyin perfüzyonu optimize eden, perfüzyon riski altında olan bireyleri tanımlayan, bireylerin perfüzyon bozukluğu yaşadıklarını tanıdığı ve uygun müdahalelerle cevap verebilecekleri sağlıklı davranışlarını destekleyen bilgilere sahip olmalıdır. Bu bölümün amacı perfüzyon, hücrelere besin ve oksijen veren ve hücre sel atık ürünlerini kaldıran arterler ve kılcıl damarlar yoluyla kan akışını ifade etmektir. Perfüzyonda, kalbin vücuttaki dokulara dağılması için hasta kan

T.C  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

## TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10288144
Yazar Adı / Soyadı	PERİHAN KARADAĞ
T.C.Kimlik No	20194168102
Telefon	5072364740
E-Posta	perihanerol@windowslive.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA PERFÜZYONİSTLİK YÜKSEK LİSANS EĞİTİM DURUMU
Tezin Tercümesi	THE PERFUSİONİST POSTGRADUATE EDUCATİON İN TURKEY AND WORLD
Konu	Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi = Thoracic and Cardiovascular Surgery
Üniversite	Harran Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2019
Sayfa	63
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. MEHMET SALİH AYDIN
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	

29.08.2019

İmza:.....