



T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PERFÜZYON ANABİLİM DALI  
PERFÜZYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DEKİ PERFÜZYONİSTLERİN ECMO KONUSUNDAKİ  
BİLGİ VE DENEYİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ekin ÇAĞLAR**

**Tez Danışmanı  
Prof.Dr. Ali KOCAİLİK**

**İSTANBUL-2025**

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PERFÜZYON ANABİLİM DALI  
PERFÜZYON YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DEKİ PERFÜZYONİSTLERİN ECMO KONUSUNDAKİ  
BİLGİ VE DENEYİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ekin ÇAĞLAR**

**Tez Danışmanı  
Prof.Dr. Ali KOCAİLİK**

**İSTANBUL-2025**

## ÖZET

### TÜRKİYE'DEKİ PERFÜZYONİSTLERİN ECMO KONUSUNDA BİLGİ VE DENEYİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye'de görev yapan perfüzyonistlerin ECMO (Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu) hakkındaki bilgi ve deneyim düzeylerini tespit etmek, bu alandaki eğitim gereksinimlerini belirlemek ve klinik uygulamalara yönelik değerlendirmelerde bulunmaktır. Araştırma, 200 perfüzyonistin katılımıyla gerçekleştirilmiş olup, ECMO'nun yoğun bakım ve cerrahi süreçlerdeki kritik rolü göz önüne alındığında, perfüzyonistlerin ECMO sürecindeki bilgi ve becerilerinin tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bulgular, perfüzyonistlerin ECMO'nun teorik bilgisi konusunda genel olarak yeterli olduklarını, ancak uygulama becerilerinde eksikliklerin bulunduğunu göstermiştir. Bunun yanında, etik sorunlar ve hasta yakınlarıyla iletişimde yaşanan zorluklar da önemli bir konu olarak öne çıkmıştır. Ayrıca, katılımcılar mevcut eğitim programlarının çoğunlukla teorik bilgilerle sınırlı kaldığını ve uygulamalı eğitim fırsatlarının eksik olduğunu ifade etmişlerdir. Bu da, ECMO uygulamalarında daha fazla pratik deneyim ve vaka çözümlene eğitimlerine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, araştırma, ECMO yönetimi konusunda daha fazla uygulamalı eğitim ve vaka çözümlene fırsatlarının sağlanmasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, etik konularda ve hasta yakınlarıyla iletişimdeki zorlukların ele alınması gerektiği, bunun için de mesleki gelişim desteklenerek daha kapsamlı eğitim programlarının oluşturulmasının gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu bulgular, klinik uygulamalarda daha etkili bir ECMO yönetimi sağlanabilmesi için eğitim politikalarının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Perfüzyon, perfüzyonist, ECMO, Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu, bilgi, eğitim.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF PERFUSIONISTS' KNOWLEDGE AND EXPERIENCE ON ECMO IN TURKEY

The primary aim of this study was to assess the knowledge and experience levels of perfusionists working in Turkey regarding ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation), determine the educational needs in this field, and provide evaluations related to clinical practices. The research was conducted with the participation of 200 perfusionists. Considering the critical role of ECMO in intensive care and surgical processes, it is crucial to evaluate the knowledge and skills of perfusionists in ECMO procedures.

The findings indicated that while perfusionists generally possessed sufficient theoretical knowledge about ECMO, there were deficiencies in their practical skills. Additionally, ethical issues and challenges in communication with patients' families emerged as significant concerns. Furthermore, participants noted that existing educational programs were primarily limited to theoretical knowledge, with a lack of opportunities for hands-on training. This highlighted the need for more practical experience and case-solving training in ECMO applications.

In conclusion, the study emphasizes the importance of providing more opportunities for practical training and case resolution in ECMO management. It also stresses the need to address ethical issues and communication challenges with patients' families. To achieve this, professional development should be supported, and more comprehensive training programs should be developed. These findings suggest that educational policies must be strengthened to enable more effective ECMO management in clinical practices.

**Keywords:** Perfusion, perfusionist, ECMO, Extracorporeal Membrane Oxygenation, knowledge, education.

## TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında bana destek olan herkese en içten teşekkürlerimi sunmak isterim.

Öncelikle, tez sürecim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden, değerli hocam Prof.Dr. Ali Kocailiğe sonsuz teşekkür ederim. Yol göstericiliği ve yapıcı geri bildirimleri sayesinde bu çalışmayı tamamlayabildim.

Ailem... Varlığınız, inancınız, koşulsuz sevginiz ve desteğiniz olmasaydı, bu yol bu kadar sağlam yürünemezdi. Her zorlukta arkamda durdukları için annem Çiğdem, babam Taner ve kardeşim Arda Çağlara teşekkür ederim, size minnettarım.

Yorulduğumda beni sabırla dinleyen, her an yanımda olduğunu hissettiren ve desteğini hiç esirgemeyen Ali Fuat Erdem'e de teşekkür ederim.

Hayat yolculuğumda iz bırakan, bu süreçte bir şekilde katkısı olan herkese sonsuz teşekkürlerimle...

## BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığımı beyan ederim.

**01.06.2025**

**Ekin AğLAR**

**İmzası**

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>BEYAN FORMU</b> .....	<b>iv</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Araştırmanın Amacı</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Araştırmanın Kapsam ve Önemi</b> .....	<b>3</b>
<b>1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4. Tanımlar</b> .....	<b>5</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. Perfüzyonist Mesleği</b> .....	<b>6</b>
2.1.1. Perfüzyonist Meslek Tanımı.....	6
2.1.2. Perfüzyonist Mesleği Tarihçesi .....	7
2.1.3. Perfüzyonistlerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları.....	9
2.1.4. Türkiye’de ve Avrupa’da Perfüzyonist Eğitimi .....	10
<b>2.2. ECMO Teknolojisi</b> .....	<b>11</b>
2.2.1. ECMO’nun Tanımı.....	11
2.2.2. ECMO’nun Tarihsel Gelişimi .....	12

2.2.3.	ECMO'nun Uygulama Alanları ve Kullanım Endikasyonları .....	13
2.2.4.	ECMO Türleri .....	16
2.2.5.	ECMO Uygulama Süreci ve Teknik Detaylar .....	18
<b>2.3.</b>	<b>Perfüzyonistlerin ECMO Uygulamasındaki Rolü ve Sorumlulukları...</b>	<b>19</b>
2.3.1.	ECMO'da Perfüzyonistlerin Görevleri .....	20
<b>2.4.</b>	<b>Dünyada ve Türkiye'de ECMO Uygulamaları.....</b>	<b>23</b>
2.4.1.	Dünya Geneline ECMO Kullanımı ve Gelişen Teknolojiler .....	23
<b>3.</b>	<b>GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Araştırmanın Tasarımı ve Yöntemi .....	27
3.2.	Araştırmanın Evren ve Örneklemi .....	27
3.3.	Veri Toplama Araçları.....	27
3.4.	Veri Toplama Süreci .....	30
3.5.	Veri Analizi .....	30
<b>4.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>31</b>
4.2.	<b>Kurumda ECMO Uygulama Durumu ve Cihaz Ekipman Durumuna Dair Bulgular.....</b>	<b>33</b>
4.3.	<b>ECMO Uygulamalarındaki Deneyim, Bilgi ve Müdahale Durumları...</b>	<b>36</b>
4.4.	<b>ECMO Uygulama ve Protokol Durumları .....</b>	<b>40</b>
4.5.	<b>Ki-Kare (Chi-Square) Testi Sonuçları: Eğitim Durumu ile ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılma Durumu İlişkisi.....</b>	<b>43</b>
4.6.	<b>Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları: ECMO Bilgisi ve Yetkinliği ile Kurumda ECMO Yapılma Durumu Arasındaki Fark .....</b>	<b>44</b>
4.7.	<b>ANOVA Sonuçları: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı ile ECMO Eğitimi Yeterliliği Arasındaki Fark.....</b>	<b>45</b>

<b>4.8. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları: ECMO Kararı Alırken Zamanlama ile Komplikasyonlara Hakimiyet Arasındaki İlişki .....</b>	<b>46</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>47</b>
<b>6. SONUÇ .....</b>	<b>49</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>51</b>



## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Anket Formu.....	28
Tablo 2: Perfüzyonistlerin Demografik Özellikleri ve Çalışma Durumuna Dair Bulgular .....	31
Tablo 3: Perfüzyonistlerin Eğitim Durumu .....	32
Tablo 4: Çalıştıkları Kurum Dağılımı.....	32
Tablo 5: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama Açık Kalp Ameliyatı Sayısı.....	33
Tablo 6: Kurumda ECMO Yapılma Durumu .....	34
Tablo 7: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı.....	34
Tablo 8: Kuruma Ait ECMO Cihazının Olma Durumu .....	35
Tablo 9: Tedarikçi Firmadan talep Edilen ECMO Cihazının Kuruma Temin Süresi ....	35
Tablo 10: ECMO Kurulumu ve Priming İşlemini Kim Yapar .....	36
Tablo 11: ECMO'yu Öğrenme Yöntemi .....	36
Tablo 12: ECMO Bilgisi ve Yetkinliği.....	37
Tablo 13: ECMO Bağlı Hastaların hemoglobin seviyelerini Düzenleme Durumu .....	38
Tablo 14: ECMO Hastalarının Venöz Dönüş Problemi Yaşama Sıklığı.....	38
Tablo 15: ECMO Venöz Dönüşü Problemi Yaşama Durumunda Yapılanlar .....	39
Tablo 16: ECMO Eğitimi Yeterliliği Durumu.....	40
Tablo 17: ECMO'ya Kongrelerde Yeterince Zaman Ayrılma Durumu .....	40
Tablo 18: ECMO'ya Özel Onam Formu Alınma Durumu .....	41
Tablo 19: ECMO Bilgilendirme Broşürü Mevcut Olma Durumu .....	41
Tablo 20: Standardize Edilmiş ECMO Takip Formu Kullanılma Durumu.....	42
Tablo 21: Hastanede/Klinikte ECMO Protokolü Mevcutluğu .....	42

Tablo 22: Ki-Kare (Chi-Square) Testi Sonuçları: Eğitim Durumu ile ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılma Durumu İlişkisi.....	43
Tablo 23: Bağımsız rnekleme T Testi Sonuçları: ECMO Bilgisi ve Yetkinliği ile Kurumda ECMO Yapılma Durumu Arasındaki Fark.....	44
Tablo 24: ANOVA Sonuçları: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı ile ECMO Eğitimi Yeterliliği Arasındaki Fark.....	45
Tablo 25: Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları: ECMO Kararı Alırken Zamanlama ile Komplikeasyonlara Hakimiyet Arasındaki İlişki .....	46



## **SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

**ARDS: Acute Respiratory Distress Syndrome**

**CPB: Cardiopulmonary Bypass**

**CPR: Cardiopulmonary Resuscitation**

**ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation**

**ECLS: Extracorporeal Life Support**

**ICU: Intensive Care Unit**

**V-A ECMO: Venous-Arterial ECMO**

**V-V ECMO: Venous-Venous ECMO**

# 1. GİRİŞ

Türkiye’de sağlık sektöründe son yıllarda önemli bir gelişim yaşanmış, özellikle teknoloji ve tıbbi yeniliklerin hızla artan kullanımı ile birlikte tedavi yöntemlerinde köklü değişiklikler görülmüştür. Bu değişim, hem hastaların tedavi süreçlerini iyileştirmeyi hem de sağlık profesyonellerine yeni beceriler kazandırmıştır. Özellikle kritik durumların tedavisinde kullanılan ileri teknolojik yöntemler, tıp dünyasında devrim niteliğinde bir dönüşüm yaratmıştır. Bu yöntemlerden biri de Ekstrakorporeal Membran Oksijenizasyonu (ECMO) olup, kalp ve akciğer yetmezliği gibi yaşamı tehdit eden durumların tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. ECMO gibi sistemler, akut solunum veya kalp yetmezliği yaşayan hastalara geçici yaşam desteği sağlamak için kullanılmaktadır (Extracorporeal Life Support Organization- ELSO, 2024)... Bu teknolojinin uygulanabilmesi, yalnızca yüksek düzeyde teknik bilgi ve deneyim gerektiren bir süreçtir (Deniz Özsoy & Yılmaz Ak, 2018).

ECMO uygulaması, hayati tehlike taşıyan hastaların yaşama tutunmalarında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle ECMO uygulaması için özel olarak eğitilmiş sağlık profesyonellerine, özellikle perfüzyonistlere büyük bir sorumluluk düşmektedir. Perfüzyonistler, ECMO gibi ileri düzey destek yöntemlerinin doğru bir şekilde uygulanmasını sağlayan, aynı zamanda hastaların yaşam fonksiyonlarını izleyen uzmanlardır (Extracorporeal Life Support Organization- ELSO, 2024). Bu nedenle, perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi düzeyleri, deneyimleri ve eğitim gereksinimleri, sürecin başarısı açısından oldukça önemlidir.

Türkiye’de, ECMO teknolojisinin kullanımı giderek yaygınlaşmakla birlikte, bu alandaki eğitim düzeyi ve uygulama deneyimlerinin tam olarak ne seviyede olduğu hakkında kapsamlı bilimsel veriler bulunmamaktadır. Bu durum, ECMO tedavisinin doğru ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi için gereken bilgi birikiminin ne denli yeterli olduğunu belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca, ECMO teknolojisinin güvenli ve verimli kullanımı için Perfüzyonistlerin mesleki eğitimlerinin ne kadar yeterli olduğu, bu sürecin başarısı açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle,

Türkiye'deki perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi düzeyleri, eğitim gereksinimleri ve klinik uygulama deneyimlerine dair daha fazla veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Kardiyopulmoner bypass ve ECMO uygulamalarının sorunsuz geçmesi, kan gazı okuması ve müdahalesinin doğru uygulanması gibi kritik görevler perfüzyonistlerin sorumluluğundadır. Bu süreçlerde yapılacak hatalar, hasta için ciddi komplikasyonlara ve hayati risklere yol açabileceğinden, perfüzyonistlerin bilgi ve beceri düzeyinin yüksek olması zorunludur (EBCP, 2024). Türkiye, perfüzyon eğitimi alanında önemli adımlar atmış olmakla birlikte, uluslararası standartlarda hala eksiklikleri bulunmaktadır. Standart protokollerin olmaması, simülasyon altyapısının geliştirilmemesi, uluslararası iş birlikleri ve sürekli eğitim süreçlerindeki eksiklikler Türkiye'nin bu alandaki potansiyelini ve sağlık hizmetlerinin kalitesini yükseltecektir (Dereağzı, 2025)

ECMO uygulamalarının etkinliği ve güvenliği, yalnızca kullanılan teknolojiye değil, aynı zamanda bu teknolojiyi yöneten sağlık profesyonellerinin bilgi ve deneyimlerine de bağlıdır. Bu bağlamda, perfüzyonistlerin ECMO konusunda sahip oldukları bilgi düzeylerini ve klinik uygulama deneyimlerini anlamak, bu alanda yapılacak eğitim reformları ve sağlık politikaları açısından büyük önem taşımaktadır. Bu araştırma, Türkiye'deki perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi ve deneyimlerinin değerlendirilmeye çalışıldığı bir ilk adım olup, bu alandaki önemli bir boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın sonuçları, perfüzyonistlerin mesleki gelişimini desteklemek, ECMO desteğinin etkinliğini artırmak ve sağlık alanındaki eğitim politikalarına katkı sağlamak için önemli bir kaynak olacaktır.

## **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye'de görev yapan lisans, yüksek lisans mezunu ve yetki belgeli perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi ve deneyim düzeylerini tespit etmek, bu alandaki eğitim gereksinimlerini belirlemek ve klinik uygulamalarına yönelik değerlendirmelerde bulunmaktır. ECMO'nun yoğun bakım ve cerrahi

süreçlerdeki kritik rolü göz önüne alındığında, perfüzyonistlerin bilgi düzeylerinin ve uygulama yeterliliklerinin ölçülmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu doğrultuda araştırma, perfüzyonistlerin ECMO sürecindeki karar alma mekanizmalarını, teknik yeterliliklerini, karşılaştıkları güçlükleri ve mevcut eğitim politikalarının yeterliliğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, perfüzyonistlerin ECMO uygulamalarında karşılaştıkları teknik, etik ve lojistik sorunların belirlenmesi ve bu doğrultuda olası iyileştirme önerilerinin sunulması hedeflenmektedir. Elde edilen veriler, perfüzyon alanında mesleki gelişimi destekleyecek eğitim programlarının oluşturulmasına ve klinik uygulamalarda kaliteyi artıracak düzenlemelerin yapılmasına katkı sağlayacaktır.

## **1.2.Araştırmanın Kapsam ve Önemi**

Türkiye’de perfüzyonistlerin ECMO ile ilgili eğitim düzeyleri, uygulama becerileri, klinik tecrübeleri ve karşılaştıkları zorluklara dair bilimsel araştırma bulunmamaktadır. ECMO uygulamalarının giderek yaygınlaşmasına rağmen, perfüzyonistlerin bu süreçteki rollerine, yetkinliklerine ve mevcut sağlık politikalarının etkilerine yönelik kapsamlı bir değerlendirme yapılmamıştır.

Araştırma, perfüzyonistlerin ECMO uygulamalarındaki rolünü daha iyi anlamaya, mevcut sistemdeki eksiklikleri tespit etmeye ve bu alandaki eğitim politikalarına bilimsel katkı sağlamaya yönelik önemli bulgular sunacaktır. Ayrıca, perfüzyonistlerin karşılaştıkları pratik sorunları ortaya koyarak, klinik uygulamalar ve hasta bakım kalitesinin artırılmasına yönelik öneriler geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Literatür içerisinde ECMO’nun etkin kullanımıyla ilgili birçok çalışma bulunmasına rağmen, Türkiye’de perfüzyonistlerin bilgi düzeylerini ve deneyimlerini ele alan kapsamlı bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışma, Türkiye’deki perfüzyonistlerin eğitim süreçlerini, mesleki yeterliliklerini ve klinik uygulamalarındaki deneyimlerini analiz ederek, sağlık politikalarına yön verebilecek bilimsel bir katkı sunacaktır.

Elde edilen veriler, sağlık politikalarının oluşturulmasında, mesleki eğitim programlarının geliştirilmesinde ve klinik uygulamaların standartlarının yükseltilmesinde önemli bir kaynak sağlayacaktır. Ayrıca, ECMO'nun güvenli ve etkin kullanımını desteklemek amacıyla perfüzyonistlerin mesleki gelişim ihtiyaçlarını belirlemek ve bu doğrultuda yapılabilecek iyileştirme önerilerini sunmak açısından kritik bir rol oynayacaktır. Böylece, ECMO uygulamalarında hasta güvenliğini artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine bilimsel katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra, araştırma sonucunda elde edilen bulguların hem perfüzyonistlerin eğitim politikalarına yön vermesi hem de mesleki gelişim programlarının oluşturulmasında karar alıcılara rehberlik etmesi beklenmektedir.

### **1.3.Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma sadece Türkiye'de aktif olarak görev yapan perfüzyonistleri kapsamakta olup, diğer sağlık profesyonelleri ve farklı ülkelerdeki uygulamalar çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Bu durum, elde edilen verilerin yalnızca Türkiye'deki mesleki deneyim ve eğitim süreçlerine dair sonuçlar sunabileceğini göstermektedir. Ayrıca, araştırmada kullanılan veri toplama yöntemleri, katılımcıların gönüllülük esasına dayanması ve yanıtların öznel değerlendirmelere bağlı olması gibi unsurlar, sonuçların tüm perfüzyonistlere genellenebilirliği konusunda belirli sınırlamalar oluşturabilir. Çalışmanın örneklem büyüklüğü ve temsil gücü, araştırma bulgularının geniş kitlelere uygulanabilirliğini etkileyebilir. Bununla birlikte, bu sınırlamalar araştırmanın geçerliliğini azaltmamakta, aksine belirli bir bağlamda derinlemesine bir analiz sunmayı amaçlamaktadır. Gelecek araştırmalarda daha geniş bir örnekleme farklı sağlık profesyonellerini ve uluslararası karşılaştırmaları içeren çalışmalar yapılması, bulguların kapsamını genişletebilir.

#### 1.4.Tanımlar

**Perfüzyon:** Perfüzyon kelimesi, Fransızca kökenli olup, "perfuse" kelimesinden türetilmiştir ve bir şey üzerine dökmek, akıtmak veya boşaltmak anlamına gelmektedir. Ayrıca, hücrelerin, organların ve dokuların beslenmesini sağlama süreci olarak da kullanılmaktadır (Amaç, 2020, s. 35).

**Perfüzyonist:** Perfüzyonist; perfüzyon alanında lisans eğitimi veren veya diğer lisans eğitimleri üzerine perfüzyon alanında yüksek lisans yapan; kalp ve/veya büyük damarlarda yapılacak müdahalelerde ilgili uzman tabipler gözetiminde kalp akciğer makinesini ve diğer yaşam destek sistemlerini kullanarak beden dışı kan dolaşımını yöneten sağlık meslek mensubudur (EBCP, 2024).

**ECMO:** Bir yaşam desteği biçimidir; hastanın vücudu dışında kalbe ve/veya akciğerlere destek sağlar. ECMO, kalbin ve/veya akciğerlerin dinlenip iyileşmesi için vücuda belirli bir süre (günlerce, bazen aylarca) destek sağlayabilir. ECMO bir müdahale değil, yalnızca bir destektir. (ELSO, 2024).

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.Perfüzyonist Mesleği

#### 2.1.1. Perfüzyonist Meslek Tanımı

Açık kalp cerrahisinin başarıyla gerçekleştirilmesi, modern tıbbın en önemli dönüm noktalarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu süreçte kardiyopulmoner bypass (KPB) tekniğinin uygulanması, kalp cerrahisinin gelişimine büyük katkı sağlamıştır. KPB sayesinde, cerrahi operasyonlar sırasında kalbin ve akciğerlerin işlevlerini geçici olarak devralan teknolojik sistemler geliştirilmiş ve bu durum ameliyatların daha güvenli bir şekilde yapılmasına olanak tanımıştır. Kalp cerrahisi alanında yıllar içinde yaşanan teknolojik ilerlemelerle birlikte, kalp-akciğer makinesi (KAM) tıp pratiğinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve bu makinenin yönetiminden sorumlu perfüzyonist mesleği ortaya çıkmıştır.

Perfüzyonistler, KPB uygulamalarında önemli bir role sahip olan sağlık çalışanlarıdır. Perfüzyonist, açık kalp cerrahisi sırasında hastanın fizyolojik değerlerini kontrol altında tutmak ve KAM'nin doğru şekilde çalışmasını sağlamakla yükümlüdür. KPB sırasında hastanın kan dolaşımı, oksijen seviyeleri ve diğer hayati parametreleri dikkatle izlenerek, cerrahi müdahale süresince vücut dışı dolaşımın kesintisiz ve etkili bir şekilde sürdürülmesi sağlanır. Bu nedenle perfüzyonistlerin mesleki yetkinliği ve bilgi birikimi, ameliyatların başarısında kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır (Amaç, 2020, s. 37).

Kalp cerrahisi, tıp tarihinde görece yeni bir alan olup, 1950'li yılların başlarında gelişmeye başlamıştır. Dolayısıyla bu alandaki uzmanlıkların geçmişi çok eski değildir. Kalp cerrahisinde yaşanan gelişmelere paralel olarak perfüzyonistlik mesleği de ortaya çıkmış ve yaklaşık 50-60 yıllık bir geçmişe sahip olmuştur. İlk dönemlerde perfüzyonistlik mesleğini icra eden bireyler, herhangi bir akademik eğitime sahip olmadan, usta-çırak ilişkisi çerçevesinde bilgi ve becerilerini geliştirerek mesleki deneyim kazanmışlardır. Ancak zamanla bu durum değişmiş ve

perfüzyonistlerin eğitimine yönelik belirli standartlar getirilmeye başlanmıştır (Azume, 2019, s. 245).

Sağlık Bakanlığı, belirli kriterleri karşılayan kişilere perfüzyonist unvanı kazandırmak amacıyla sınavlar düzenlemiş ve sertifikalar vermiştir. Bakanlığın belirlediği yetkilendirme şartlarına göre, 12 Temmuz 2012 itibarıyla, kalp-akciğer makinesini kullanarak vücut dışı kan dolaşımı işlemini son beş yıl içinde en az toplam bir yıl süreyle yaptığını belgeleyen ve en az lise düzeyinde eğitime sahip olan bireyler bu sınavlara katılma hakkı elde etmiştir. Aynı zamanda, üniversitelerin perfüzyon teknikerliği bölümünden mezun olan kişiler de mesleğe kabul edilmiştir.

İlerleyen yıllarda, perfüzyonistlerin mesleki eğitimlerini daha ileri seviyeye taşıyabilmeleri için lisans ve yüksek lisans programları açılmış ve meslek tanımı Sağlık Bakanlığı tarafından revize edilmiştir. Günümüzde geçerli olan tanıma göre, perfüzyonist; perfüzyon alanında lisans eğitimi veren fakülteler veya yüksekokullardan mezun olan ya da farklı bir lisans programını tamamladıktan sonra perfüzyon alanında yüksek lisans yapan sağlık meslek mensubu olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, kalp ve büyük damarlarla ilgili cerrahi müdahalelerde, uzman hekimlerin gözetiminde KAM'yi kullanarak vücut dışı kan dolaşımını yönetmekle sorumlu olmaktadır. Bu süreçte perfüzyonistlerin sorumlulukları yalnızca KPB ameliyatlarıyla sınırlı kalmamış, aynı zamanda organ nakilleri, dolaşım desteği gerektiren yoğun bakım uygulamaları ve çeşitli kardiyovasküler cerrahi prosedürlerinde de görev almışlardır. Eğitim programlarının genişletilmesi, klinik uygulamalarla desteklenmesi ve meslek standartlarının netleştirilmesi, perfüzyonistliğin bir sağlık disiplini olarak tıp dünyasındaki yerini sağlamlaştırmasına katkıda bulunmuştur.

### **2.1.2. Perfüzyonist Mesleği Tarihçesi**

Açık kalp cerrahisinin gelişimi, kardiyopulmoner bypass (KPB) tekniğinin keşfi ve kalp-akciğer makinesinin (KAM) kullanıma girmesiyle hız kazanmıştır. Bu

süreçte, kanın pıhtılaşmasını önleme, hasta vücut sıcaklığını kontrol etme ve dolaşan kanın oksijenlendirilmesi gibi hayati konularda yapılan çalışmalar, cerrahi prosedürlerin daha güvenli hale gelmesine katkıda bulunmuştur.

Kalp-akciğer makinesinin geliştirilmesine yönelik ilk girişimler, 19. yüzyılın sonlarına dayanmaktadır. Von Frey ve Gruber, 1885 yılında kanın ince bir film tabaka üzerinde gaz alışverişine girdiği bir kan pompası tasarlamış, 1895'te ise Jacobi, hayvan akciğerlerini dış ortamda mekanik olarak havalandırmayı deneyerek dolaşan kanı oksijenlendirmeye çalışmıştır. KAM'ın çalışma prensibinin temelinde, kanın vücut dışına çıkarılması ve yabancı yüzeylerle temas etmesi nedeniyle oluşabilecek pıhtılaşma riski yer almaktadır. Bu nedenle, antikoagülan kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu alanda kaydedilen en önemli gelişmelerden biri, 1915 yılında tıp öğrencisi Jay Mclean tarafından heparinin keşfedilmesi olmuştur ve bu buluş, modern kardiyovasküler cerrahinin temel taşlarından biri haline gelmiştir (Baltacı & Amaç, 2020, s. 35).

Kalp-akciğer makinesinin tasarımında en büyük katkıyı sunan kişi John Gibbon'dur. 1931 yılında, toplardamardan alınan kanın oksijenlendirilip tekrar atardamara pompalanması fikrini ortaya koyarak KAM'ın temel yapısını oluşturmuştur. Aynı dönemde, Clarence Crafoord, J. Jongbloed, Clarence Dennis ve Mario Dogliotti gibi bilim insanları da KAM üzerinde çalışmalar yürütmüştür. 1950 yılında Bigelow, gerçekleştirdiği deneylerde, köpeklerin vücut sıcaklığını düşürerek dolaşımı kısa süreli olarak durdurmayı başarmış ve böylece hipotermi uygulamalarının cerrahi müdahalelerde önemli bir rol oynayabileceğini göstermiştir.

John Gibbon, uzun yıllar süren araştırmalarının ardından IBM ile iş birliği yaparak yeni nesil bir KAM tasarlamış ve 1953 yılında bu cihaz ilk kez insanlar üzerinde başarılı şekilde kullanılmıştır. 1955 yılında, Minnesota Üniversitesi Hastanesi'nde Walton Lillehei tarafından yürütülen çalışmalarda, KAM'ın yetersiz kaldığı durumlarda "kontrollü kros-sirkülasyon" adı verilen alternatif bir yöntem denenmiştir. Bu yöntemde, dolaşım desteği sağlamak amacıyla sağlıklı bireylerden hastaya kan aktarılmıştır, ancak bu teknik, donörün hayatını riske atması nedeniyle kısa süre içinde terk edilmiştir. 1955 yılında JW Kirklin tarafından başlatılan kalp cerrahisi programında ise Gibbon'un IBM iş birliğiyle geliştirdiği makine kullanılmış

ve bu modele “Mayo-Gibbon” adı verilmiştir. 1956’dan itibaren dünya genelinde çeşitli merkezlerde kalp cerrahisi programları başlatılmış ve teknolojinin ilerlemesiyle birlikte KAM yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Gelişen teknolojiyle birlikte perfüzyon uygulamalarında önemli yenilikler ortaya çıkmış ve günümüzde bu alandaki bilgi birikimi sürekli olarak genişlemeye devam etmektedir (Baltacı & Amaç, 2020, s. 36).

### **2.1.3. Perfüzyonistlerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları**

Perfüzyonistler, açık kalp cerrahisi başta olmak üzere birçok cerrahi işlem sırasında hastanın dolaşım ve solunum fonksiyonlarını geçici olarak devralarak vücuda oksijenlenmiş kan akışını sürdürmekle sorumludurlar. Ameliyat öncesinde hasta değerlendirmesi yaparak gerekli ekipmanların hazırlanmasını sağlarlar. Operasyon sırasında ise KAM’nin kontrolünü sağlayarak kan akış hızını, oksijen düzeyini ve diğer hemodinamik parametreleri sürekli olarak izlerler. Ayrıca, ameliyat süresince hastanın vücut sıcaklığının istenilen düzeyde tutulmasını sağlamak için hipotermi uygulamalarını yönetirler. Bunun yanı sıra, hastanın pıhtılaşma mekanizmalarını kontrol altında tutarak kan sulandırıcı ilaçların kullanımını düzenlerler ve gerektiğinde kan transfüzyonu işlemlerini gerçekleştirirler.

Hastanın normal dolaşım fonksiyonlarına dönüş sürecinde gerekli destek sağlanarak komplikasyon riskleri en aza indirilmeye çalışılır. Perfüzyonistlerin görevleri yalnızca ameliyatlara sınırlı kalmaz; aynı zamanda yapay kalp destek cihazları, ECMO ve diğer dolaşım destek cihazlarının kullanımında da aktif rol oynamaktadır. ECMO gibi ileri yaşam destek sistemleri, yoğun bakım ünitelerinde solunum ve dolaşım yetmezliği yaşayan hastalar için hayati önem taşımakta ve perfüzyonistler bu sistemlerin yönetiminde önemli bir rol üstlenmektedir (Baltacı & Amaç, 2020, s. 35). Bu nedenle perfüzyonistler, yalnızca teknik bilgiye sahip olmakla kalmayıp aynı zamanda cerrahi ekip ile koordineli çalışabilme, hızlı karar verebilme ve kritik durumları yönetebilme yeteneklerine de sahip olmalıdırlar. Dolaşım ve

solunum fonksiyonlarını geçici olarak devraldıkları için, hata yapma toleransları son derece düşüktür ve bu durum, mesleğin büyük bir dikkat ve hassasiyet gerektirdiğini göstermektedir.

#### **2.1.4. Türkiye’de ve Avrupa’da Perfüzyonist Eğitimi**

Türkiye’de eğitim süreci boyunca öğrencilere hem teorik hem de pratik dersler verilmekte, bu dersler belirli zamanlarda yapılan sınavlarla desteklenmektedir. Bu eğitim süreçlerinde, perfüzyon alanında deneyim kazanmaları amacıyla öğrencilere yoğun klinik eğitimler verilmektedir. Teorik eğitimler, perfüzyon teknolojileri, kalp-akciğer makinesinin çalışma prensipleri, farmakoloji, hemodinami, kardiyovasküler fizyoloji ve yoğun bakım süreçleri gibi çeşitli dersleri içermektedir. Pratik eğitimlerde ise öğrenciler gerçek cerrahi ortamda gözlem yapma ve perfüzyon cihazlarını kullanma fırsatı bulmaktadırlar (İstanbul Gelişim Üniversitesi, 2024; T.C. Üsküdar Üniversitesi, 2024)..

Avrupa ülkelerinde perfüzyon eğitimi, ülkeler arasında bazı farklılıklar gösterse de genel olarak benzer bir yapı içinde yürütülmektedir. 2006 yılında yapılan bir çalışmaya göre, Avrupa'daki eğitim kurumları arasında program süreleri, içerik ve uygulama açısından birtakım farklar olmasına rağmen temel anlamda eğitim programlarının büyük ölçüde ortak özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Avrupa’daki perfüzyon eğitimleri genellikle 2 yıl sürerken, bazı ülkelerde bu sürenin 3 ila 4 yıla kadar uzayabildiği de gözlemlenmiştir (Dereagzi,2025)

Avrupa ülkelerindeki perfüzyon eğitimlerine kabul edilen öğrencilerin büyük bir çoğunluğu hemşirelik, biyoloji, anestezi, kardiyak anestezi veya medikal teknikler alanlarında eğitim almış kişilerden oluşmaktadır. Perfüzyonist olabilmek için belirli akademik altyapıya sahip olmak, adayların programa kabul edilmesi için temel şartlardan biridir. Bunun yanı sıra, bazı ülkelerde eğitim süresince öğrencilerin belirli bir vaka sayısını tamamlamaları zorunludur. Örneğin, bazı Avrupa ülkelerinde öğrencilerin mezun olabilmeleri için yıllık en az 100 vaka görmeleri ve bu süreçte

aktif olarak yer almaları gerekmektedir. Diğer bazı ülkelerde ise perfüzyon öğrencilerinin her yıl düzenlenen kongrelere, seminerlere ve eğitim toplantılarına düzenli olarak katılım göstermesi zorunlu tutulmaktadır (Dereağzı, 2025).

Mezuniyet sonrası süreçte ise perfüzyonistler tekrar akreditasyon merkezleri tarafından sınava tabi tutulmakta ve mesleki yeterliliklerinin devam etmesi amacıyla belirli aralıklarla yıllık sınavlara girmeleri gerekmektedir. Avrupa Perfüzyon Komisyonu (EBCP - European Board of Cardiovascular Perfusion) tarafından eğitim kurumları ve mezun perfüzyonistler denetlenmektedir. Bu sistem, perfüzyonistlerin mesleki standartlarının korunmasını ve güncel gelişmelere adapte olmalarını sağlamaktadır. (EBCP, 2024).

## **2.2.ECMO Teknolojisi**

### **2.2.1. ECMO'nun Tanımı**

Bir yaşam desteği biçimidir; hastanın vücudu dışında kalbe ve/veya akciğerlere destek sağlar. ECMO, kalbin ve/veya akciğerlerin dinlenip iyileşmesi için vücuda belirli bir süre destek sağlayabilir. ECMO bir müdahale değil, yalnızca bir destektir (ELSO,2024). ECMO sistemi, temel olarak bir santrifüj pompa, membran oksijenatörü, ısı değiştirici, kanüller ve tüplerden oluşur. Oksijenatör, hastanın venöz kanını oksijenlendirirken, karbondioksitin uzaklaştırılmasını sağlar ve kan, pompa aracılığıyla tekrar dolaşıma verilir. (Deniz Özsoy & Yılmaz Ak, 2018, s. 237);

ECMO'nun yönetimi multidisipliner bir ekip tarafından gerçekleştirilmekte olup, deneyimli perfüzyonistler, yoğun bakım uzmanları ve kardiyovasküler cerrahlar bu süreçte aktif rol almaktadır.

### 2.2.2. ECMO'nun Tarihsel Gelişimi

Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu, ciddi solunum veya kardiyak yetersizlik yaşayan hastaların geçici süreyle yaşamlarını sürdürebilmelerini sağlamak amacıyla geliştirilen ileri yaşam destek sistemlerinden biridir. ECMO'nun tarihsel kökenleri, kardiyopulmoner bypass teknolojisinin ortaya çıkışına dayanmaktadır (Gündöner & Durmaz, 2024, s. 1).

1950'li yıllarda, Gibbon tarafından geliştirilen ilk kardiyopulmoner bypass cihazı, açık kalp cerrahisinde devrim niteliğinde bir adım olmuştur. Bu gelişme, kanın vücut dışında oksijenlendirilip tekrar dolaşıma verilmesini mümkün kılarak, ekstrakorporeal dolaşım fikrinin temelini oluşturmuştur (Terragini, ve diğerleri, 2009, s. 827).

1971 yılında, Dr. Robert Bartlett ve ekibi, neonatal bir hastada ECMO sistemini başarıyla uygulayarak bu teknolojinin ilk klinik kullanımını gerçekleştirmiştir. Bu uygulama, özellikle yenidoğanlarda mekonyum aspirasyon sendromu gibi ağır solunum yetmezliği tablolarında yaşam kurtarıcı bir yöntem olarak dikkat çekmiştir (Bartlett, 2017, s. 834).

1980'li ve 1990'lı yıllarda ECMO teknolojisi gelişmeye devam etmiş; kullanılan pompalar, membran oksijenatörleri ve kanülasyon tekniklerinde önemli iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte ECMO yalnızca yenidoğanlarda değil, pediatrik ve erişkin hastalarda da kullanılmaya başlanmıştır (Arslantaş, 2013, s. 89).

2009 yılında, H1N1 influenza pandemisi sırasında, özellikle ağır akut solunum yetmezliği (ARDS) yaşayan hastalarda ECMO uygulamalarının başarılı sonuçlar vermesiyle, bu teknolojinin önemi küresel ölçekte artmıştır. Aynı şekilde, 2019 yılında başlayan COVID-19 pandemisi sırasında da ECMO, ağır hipoksemik solunum yetmezliğine sahip hastalar için önemli bir tedavi seçeneği olarak kullanılmıştır (Gündüz, 2016, s. 72). Günümüzde ECMO, veno-venöz (VV) ve veno-arteriyel (VA) olmak üzere iki ana formda uygulanmakta; yoğun bakım ünitelerinde, transplantasyon öncesi köprüleme veya kalp-akciğer fonksiyonlarının geçici desteklenmesi gibi çeşitli klinik senaryolarda etkin biçimde kullanılmaktadır. Modern ECMO cihazları, daha az

invaziv, daha güvenli ve uzun süreli kullanım imkânı sağlayacak şekilde sürekli olarak geliştirilmektedir.

### **2.2.3. ECMO'nun Uygulama Alanları ve Kullanım Endikasyonları**

ECMO, kalp ve/veya akciğer fonksiyonlarının geçici olarak yetersiz kaldığı durumlarda dolaşım ve solunum desteği sağlamak amacıyla kullanılan ileri yaşam destek sistemidir. ECMO, konvansiyonel tedavi yöntemlerinin yetersiz kaldığı, ancak potansiyel olarak geri döndürülebilir kardiyopulmoner disfonksiyon durumlarında hayat kurtarıcı bir yöntem olarak uygulanmaktadır (Bragon, Thiagarajan, Rycus, Bartlett, & Bratton, 2018, s. 745)

#### **1. Uygulama Alanları**

ECMO'nun uygulama alanları genel olarak solunum, kardiyak ya da her iki sistemin yetersizliği ile ilişkilidir. Klinik pratiğe göre başlıca uygulama alanları şunlardır (Deniz Özsoy & Yılmaz Ak, 2018, s. 238):

- **Kardiyak Destek:**

- Kardiyojenik şok
- Miyokard enfarktüsü sonrası ciddi kalp yetersizliği
- Kalp cerrahisi sonrası gelişen düşük debili sendromlar
- Kalp nakli öncesi köprüleme (bridge to transplant)
- Geçici ventrikül destek sistemleriyle birlikte destek

- **Solunum Desteği:**

- Akut Respiratuvar Distres Sendromu (ARDS)

- Sepsis kaynaklı solunum yetmezliği
  - Aspirasyon pnömonisi
  - İlaç veya toksin kaynaklı pulmoner hasar
  - COVID-19 gibi viral pnömonilere bağlı hipoksemik solunum yetmezliği
- **Kardiyopulmoner Resüsitasyon (ECPR):**
    - Kardiyak arrest sonrası konvansiyonel resüsitasyon ile geri döndürülemeyen vakalarda ECMO, dolaşım desteği sağlayarak altta yatan nedenin tedavisine olanak tanımaktadır. (ELSO,2024)

## 2. Kullanım Endikasyonları

Ekstrakorporal Yaşam Destek Organizasyonu tarafından yayımlanan rehberlerde, hasta seçimi ve tedavi süreci için önerilen kriterler yer almaktadır. Ancak bu kriterler, merkezlerin klinik tecrübelerine ve altyapı imkanlarına göre esnek bir biçimde yorumlanarak uygulanabilmektedir (Extracorporeal Life Support Organization- ELSO, 2024).

- **Veno-venöz (VV) ECMO Endikasyonları:**VV-ECMO, özellikle akut solunum yetmezliği olan ve kalp fonksiyonu stabil kalan hastalarda tercih edilen bir destek yöntemidir. ELSO (2024) rehberine göre VV-ECMO için başlıca endikasyonlar şunlardır:
  - $PaO_2/FiO_2 < 80$  mmHg ( $\geq 6$  saat süreyle)
  - $pH < 7.20$  ve  $PaCO_2 > 60$  mmHg (hiperkapnik solunum yetmezliği)
  - Konvansiyonel ventilasyon tedavisine rağmen oksijenlenmenin sağlanamaması
  - Orta-ağır derecede ARDS (Berlin kriterlerine göre)
  - COVID-19, sepsis veya viral pnömoni kaynaklı refrakter hipoksemi
  - Akciğer nakline köprüleme amacıyla geçici destek

VV-ECMO'nun uygulanabilmesi için altta yatan solunum yetmezliğinin geri dönebilecek nitelikte olması ve hastanın kalp fonksiyonlarının yeterli olması gerekmektedir (ELSO, 2024).

- **Veno-arteriyel (VA) ECMO Endikasyonları:**VA-ECMO, ciddi kardiyak ya da kardiyopulmoner yetmezlik durumlarında dolaşım ve oksijen desteği sağlamak amacıyla uygulanır. ELSO (2024) rehberine göre, VA-ECMO uygulaması için başlıca endikasyonlar şunlardır:
  - Şiddetli kardiyojenik şok (sistolik KB < 90 mmHg, laktat > 4 mmol/L, organ perfüzyon bozukluğu)
  - Refrakter ventriküler aritmiler veya kardiyak arrest (ECPR kapsamında)
  - Miyokard enfarktüsü sonrası ciddi kalp yetersizliği
  - Akut miyokardit, kardiyomiyopati veya kalp cerrahisi sonrası düşük debi sendromları
  - Kalp nakline veya ventrikül destek cihazına köprüleme amacıyla geçici destek

VA-ECMO, hem oksijenlenme hem de dolaşım desteği sağladığı için, özellikle kalp fonksiyonlarının bozulduğu ve geri dönüşümünün mümkün olduğu vakalarda tercih edilmektedir (ELSO, 2024).

- **ECPR Endikasyonları:**
  - Yaş <75
  - İlk EKG'de VF veya pVT (şoklanabilir ritim olması)
  - İleri kardiyak yaşam desteğinden sonraki 10-20 dk içinde spontan dolaşımın gelmemesi
- **Ek Endikasyonlar:**
  - Transplantasyon öncesi veya sonrası destek ihtiyacı

- Travmaya bağlı torasik yaralanmalar ve akciğer kontüzyonu
- Potansiyel olarak düzelebilir neonatal ve pediatrik solunum/kardiyak yetmezlik

#### 2.2.4. ECMO Türleri

ECMO mekanik destek sisteminde **veno-arteriyel (VA) ECMO** ve **veno-venöz (VV) ECMO** olmak üzere iki temel sistem bulunmaktadır. Her iki sistemde de kan, venöz sistem aracılığıyla dışarıya alınır. Ancak, geri besleme (kanın vücuda geri verilmesi) yapılan sisteme bağlı olarak farklılık gösterir. Veno-arteriyel ECMO'da kan, arteriyel sistem aracılığıyla geri verilirken, veno-venöz ECMO'da geri besleme yine venöz sistem aracılığıyla sağlanır. Bu iki sistem, hastanın ihtiyaçlarına ve klinik durumuna göre seçilir, çünkü her biri farklı fizyolojik gereksinimlere hitap etmektedir.

**Venö-arteriyel ECMO:** Venö-arteriyel (VA) ECMO, kardiyak ya da kardiyopulmoner desteği sağlamak amacıyla uygulanan bir tedavi yöntemidir. Bu sistem, kardiyak veya respiratuar yetmezlik yaşıyan hastalarda, kalp ve akciğerlerin fonksiyonlarını geçici olarak destekler. VA ECMO, kanın venöz sistemden alınıp oksijenatörden geçirilmesinin ardından, oksijenlenmiş kanın arteriyel sisteme geri verilmesi prensibiyle çalışır. Böylece, kalp ya da akciğerlerin işlevlerini geçici olarak yerine getiren bir sirkülasyon sağlanır. VA ECMO'nun farklı kurulum türleri bulunmakta olup, bunlar periferik, santral ve hibrit olmak üzere üç ana tipe ayrılmaktadır. Periferik VA ECMO'da, kanüller vücuda dışarıdan bağlanarak periferik damarlar aracılığıyla oksijenlenmiş kan vücuda geri verilir. Santral VA ECMO'da ise, kanüller doğrudan kalp ve büyük damarlar aracılığıyla yerleştirilir, bu da genellikle daha ciddi vakalarda tercih edilir. Hibrit VA ECMO, her iki yöntemin kombinasyonu olup, klinik ihtiyaçlara göre farklı damarlar kullanılarak daha esnek

bir çözüm sunar. Kanül yerleşim yerine göre yapılan bu sınıflandırma, hastanın yaşadığı durumun şiddetine ve hastaya uygun en iyi tedavi yöntemini belirlemeye yardımcı olur.

**Venö-venöz ECMO:** Venö-venöz (VV) ECMO, genellikle pulmoner sisteme destek sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu tedavi türü, solunum yetmezliği yaşayan hastalarda akciğerlerin oksijenasyonunu ve karbondioksit atımını desteklemek için kullanılır. VV ECMO'da, oksijenlenmesi gereken kan, venöz bir drenaj kanülünden alınır ve oksijenatörden geçirilerek yeniden venöz sisteme geri verilir. Burada önemli olan nokta, oksijenlenmiş ve oksijenlenmemiş kanın, akciğere girmeden hemen önce karışarak yeniden vücuda dağılmasıdır. Bu sistemin sağladığı oksijenasyon, akciğer fonksiyonları geri dönene kadar devam eder (Leger, ve diğerleri, 2013, s. 58). VV ECMO'da, sistemin kurulumu için çeşitli yöntemler mevcuttur. En yaygın kullanılan yöntemlerden biri çift lümenli tek kanül kullanımıdır. Bu kanül hem kanın venöz sistemden alınmasını hem de oksijenlenmiş kanın tekrar venöz sisteme geri verilmesini sağlar. Alternatif olarak, iki ayrı venöz kanül kullanılarak da sistem kurulabilir. Bu durumda, kanın alındığı ve geri verildiği damarlar farklı olabilir ve bu kanüller genellikle jugülar-femoral, femoral-jugülar veya femoral-femoral olarak yerleştirilir. Her bir kanül tipi, hastanın anatomik durumuna ve klinik gereksinimlere göre seçilir (Marasco, Lukas, McDonald, McMillan, & Ihle, 2008). Venö-venöz ECMO, kalp pompa desteği sağlamaz. Ancak, bu sistemin en büyük avantajlarından biri, sağ ventrikül fonksiyonlarını iyileştirmesi ve kalbin iş yükünü azaltmasıdır. Venö-venöz ECMO, sağ ventrikülden gelen volümün çekilmesine yardımcı olarak, sağ ventrikül üzerindeki yükü azaltır ve böylece kalbin daha iyi çalışmasını sağlar. Bu mekanizma, özellikle pulmoner hipertansiyon, solunum zorluğu çeken hastalar ve akciğer fonksiyonları iyileşene kadar destek alması gereken bireyler için faydalıdır (Deniz Özsoy & Yılmaz Ak, 2018, s. 238).

### 2.2.5. ECMO Uygulama Süreci ve Teknik Detaylar

ECMO sırasında, hastanın kanı dışarı alınarak oksijenlendirileceği ve geri verileceği sistem kurulmalıdır. Bu işlem için kanülasyon adı verilen bir süreç uygulanır. Kanülasyon yerinin seçimi, hastanın klinik durumu ve tedavi gereksinimlerine göre farklılık gösterebilir. Vücuda yerleştirilen kanüller, kanın vücut dışında oksijenlendirilmesi için gereklidir. Bu süreç, ciddi komplikasyonlar riskine karşı titizlikle gerçekleştirilir (Deniz Özsoy & Yılmaz Ak, 2018, s. 240).

Kanülasyon yerlerinin seçimi, çeşitli faktörlere göre değişir. Örneğin, eğer kardiyojenik şok nedeniyle kalp fonksiyonları çok zayıflamışsa, femoral arterler kullanılarak vücuttan kan alınabilir ve aynı damar yoluyla oksijenli kan geri verilebilir. Akut solunum yetmezliği durumlarında ise, juguler damarlar daha uygun olabilir. Kanülasyon sırasında, komplikasyon riskini azaltmak için doğru tekniklerin kullanılması ve deneyimli bir ekip tarafından yapılması gerekmektedir. Ayrıca, hastanın pozisyonu ve kanülasyonun yapılacağı alanın uygunluğu da kritik öneme sahiptir (Şener, 2021, s. 45).

ECMO cihazının çalışması, bir oksijenatör ve bir pompa içerir. Oksijenatör, hastanın kanını oksijenle zenginleştirirken, pompa ise kanı sistemde dolaştırır. Bu sistemin doğru şekilde çalışabilmesi için cihazın doğru ayarlanması, hastanın ihtiyacına göre optimize edilmesi gerekir. ECMO cihazının ayarları, hastanın solunum ve kardiyak durumuna göre belirlenir. Örneğin, oksijenasyon ihtiyacı yüksek olan bir hastada, daha fazla oksijen verilmesi gerekebilir, bu durumda cihazın ayarları buna göre yapılır (Schmidt, 2017, s. 1550).

ECMO uygulama sürecinde karşılaşılan zorluklar arasında kanama, enfeksiyon, kanül yerlerinde pıhtılaşma ve damar hasarları sayılabilir. Bu tür komplikasyonların önlenmesi için ECMO sırasında dikkat edilmesi gereken birçok faktör vardır. Örneğin, antikoagülan tedavi genellikle ECMO sırasında uygulanır, ancak bu tedavi de kanama riskini artırabilir. Bu nedenle, hastaların sıkı bir şekilde izlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ayrıca, ECMO süresi de

önemli bir faktördür; uzun süreli ECMO, organ yetmezliğini köprülemekte etkili olsa da, komplikasyon riskini de artırabilir (Barton, 2020).

### **2.3. Perfüzyonistlerin ECMO Uygulamasındaki Rolü ve Sorumlulukları**

Perfüzyonistler, özellikle ECMO uygulamalarında kritik bir role sahiptir. Bu süreçte perfüzyonistler, cihazın yönetimi ve hastanın güvenli bir şekilde desteklenmesinde önemli bir görev üstlenirler. ECMO uygulamalarındaki bu profesyonel sorumluluklar, cihazın kurulumu, yönetimi, komplikasyonların önlenmesi ve uygun bakım sürecinin sağlanması gibi birçok temel unsurdan oluşur (Ündar, Çiçek, Akçekin, & Sarıoğlu, 2005, s. 124).

Perfüzyonistlerin ECMO uygulamasındaki görevleri, ECMO cihazının teknik yönlerinin yönetilmesiyle başlar. Cihazın kurulumundan itibaren, perfüzyonistler cihazın doğru bir şekilde çalışmasını sağlamak için sürekli izleme yaparlar (Lewis, Dove, & Jordan, 2016, s. 182).

ECMO uygulamasının başarısı, doğru zamanda cihazın doğru bir şekilde yönetilmesine bağlıdır. Perfüzyonistler, cihazın performansını izler, gerektiğinde ayarlamalar yapar ve hastanın değişen ihtiyacına göre müdahalede bulunurlar. Özellikle doğru kanül seçimi ve kanın doğru bir şekilde pompalanması gibi işlemler, perfüzyonistin beceri ve deneyimini gerektirir. Bu sebeple perfüzyonistlerin ECMO eğitimi hem teorik bilgiyi hem de uygulamalı becerileri içermelidir. Perfüzyonistler, ECMO cihazlarının sorunsuz çalışmasını sağlamak için cihazın tüm parametrelerini düzenli olarak izler ve komplikasyon risklerini minimize etmek için önlemler alırlar (Amaç, 2020, s. 36).

ECMO sırasında komplikasyonlar, hasta için ciddi sonuçlar doğurabilir. Perfüzyonistlerin bu süreçteki sorumluluklarından biri de, cihazın çalışmasındaki herhangi bir aksaklık veya hastanın durumundaki değişikliklere hızlıca müdahale

etmektedir. Kanama, enfeksiyon ve tromboz gibi komplikasyonlar, ECMO'da sıklıkla karşılaşılan riskleridir ve perfüzyonistler, bu komplikasyonları erken tespit etmek ve gerekli tedbirleri almak zorundadır. Ayrıca, hasta durumundaki olumsuz değişikliklere hızlıca tepki verebilmek için perfüzyonistler, sürekli eğitim ve güncel bilgileri takip etmelidir. ECMO uygulamalarındaki bir diğer önemli sorumluluk, ekip çalışmasıdır. ECMO, multidisipliner bir yaklaşımı gerektirir. Perfüzyonistler, sürecin her aşamasında, uzmanlarla birlikte hastanın tedavi planını değerlendirebilir ve gerektiğinde önerilerde bulunabilir (Turnage, DeLaney, & Kulat, 2017, s. 140).

### 2.3.1. ECMO'da Perfüzyonistlerin Görevleri

Perfüzyonistlerin ECMO uygulamasındaki görevleri, cihazın kurulumu, yönetimi, komplikasyonların önlenmesi ve hastanın güvenliğini sağlamak gibi bir dizi önemli sorumluluğu içerir. Aşağıda literatür içerisinde perfüzyonistlerin genel şekilde ECMO uygulamasındaki rol ve görevleri ele alınmıştır.

- ***ECMO Cihazının Kurulumu ve Yönetimi:*** Perfüzyonistler, ECMO cihazının kurulumu ve düzgün çalışmasını sağlamak için gerekli tüm teknik adımları atar. Bu, hastanın kan akışını sağlayacak olan kanüllerin doğru bir şekilde yerleştirilmesi ve cihazın ayarlarının yapılması gibi işlemleri içerir. Perfüzyonistlerin bu aşamada, cihazın tüm parametrelerini kontrol etmeleri ve hastanın hemodinamik durumu ile uyumlu hale getirmeleri gerekir. ECMO tedavisinde kullanılan cihazın doğru çalışması, hastanın oksijen seviyelerinin düzenlenmesi ve atık gazların giderilmesi açısından hayati öneme sahiptir.
- ***Cihazın Sürekli İzlenmesi ve Ayarlanması:*** ECMO cihazı çalışmaya başladıktan sonra, perfüzyonistler cihazın performansını sürekli olarak izler. Bu, kan akış hızını, oksijenasyon seviyelerini, kan gazlarını ve diğer hemodinamik parametreleri düzenli aralıklarla kontrol etmeyi içerir. Perfüzyonistler, cihazın ayarlarını hastanın değişen klinik durumu doğrultusunda gerektiğinde ayarlarlar. ECMO uygulaması sırasında, cihazın doğru işlediğini ve hastanın gereksinimlerine uygun olduğunu doğrulamak, perfüzyonistin sorumluluğundadır.

- ***Komplikasyonların Tespiti ve Müdahale:*** ECMO'da komplikasyonlar, genellikle kanama, enfeksiyon, tromboz ve hemodinamik instabilite gibi ciddi durumları içerebilir. Perfüzyonistler, bu tür komplikasyonları erken tespit edebilmek için dikkatle izleme yaparlar. Örneğin, kanama durumlarında cihazın ayarlarını değiştirerek veya ilaç tedavisi ile müdahale ederler. Ayrıca, tromboz riskini azaltmak için kan sulandırıcı ilaçlar kullanılır ve perfüzyonistler bu ilaçların dozajlarını hastanın durumu ile uyumlu hale getirirler. Hemoglobin seviyeleri ve kan pH'ı gibi parametreleri izleyerek, komplikasyonları erken aşamalarda fark edip müdahale etmek, tedavinin başarısı için çok önemlidir.
- ***Ekip İletişimi ve İşbirliği:*** ECMO, multidisipliner bir yaklaşım gerektirir ve perfüzyonistler, kardiyologlar, anestezi uzmanları, cerrahlar ve hemşirelerle yakın bir işbirliği içinde çalışırlar. Perfüzyonistlerin, ECMO uygulamasının her aşamasında ekip üyeleriyle iletişim halinde olmaları, sürecin verimliliği ve hastanın sağlığı açısından kritik bir rol oynar. Örneğin, hastanın durumu değiştiğinde veya ECMO cihazının ayarlarında bir değişiklik yapıldığında, perfüzyonistlerin diğer sağlık profesyonellerini bilgilendirmeleri gerekir.
- ***Eğitim ve Bilgilendirme:*** Perfüzyonistlerin, ECMO sırasında hem hastalar hem de sağlık ekibi üyeleri için sürekli eğitim sağlamaları gerekmektedir. Özellikle yeni teknolojilerin kullanıma girmesiyle birlikte, perfüzyonistlerin en son tedavi yöntemleri ve cihaz yönetimi konularında güncel bilgiye sahip olmaları gerekir. Ayrıca, ECMO cihazı hakkında hastalar ve yakınlarına bilgi vererek, tedavi süreci hakkında bilinçli kararlar almalarını sağlarlar.
- ***ECMO'dan Ayrılma ve Sonlandırma:*** ECMO sonunda, cihazdan ayrılma süreci dikkatle yönetilmelidir. Perfüzyonistlerin, hastanın kalp ve akciğer fonksiyonlarının yeterli hale gelip gelmediğini değerlendirerek, ECMO uygulamasının güvenli bir şekilde sonlandırılmaları gerekir.

### **İletişim ve Ekip Çalışması Zorlukları**

ECMO, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren bir yöntemdir ve bu süreçte birçok farklı sağlık profesyoneli bir arada çalışır. Ekip üyeleri arasında etkili bir iletişim ve koordinasyon sağlanması, ECMO sürecinin başarılı olması için çok

önemlidir. ECMO ekibi, kardiyologlar, anestezi uzmanları, cerrahlar, hemşireler ve perfüzyonistlerden oluşur. Her bir ekip üyesi, kendi uzmanlık alanında kritik kararlar alırken, diğer üyelerle iş birliği içinde olmalıdır. İyi bir ekip çalışması ve iletişim, komplikasyonların erken tespit edilmesi ve ECMO sürecinin düzgün bir şekilde ilerlemesi için kritik öneme sahiptir (Patel, Patil, & Faruqi, 2020, s. 128).

### **Eğitim ve Deneyim Eksiklikleri**

ECMO uygulayan sağlık profesyonellerinin deneyim ve eğitim düzeyi, ECMO sürecinin etkinliğini doğrudan etkiler. ECMO, son derece karmaşık bir süreç olduğundan, uygulayan profesyonellerin özel eğitim almış olmaları gereklidir. Ancak ECMO uygulama konusunda deneyim eksikliği, ECMO sürecinde hataların yapılmasına yol açabilir. Bu nedenle, ECMO uygulamasında görev alan profesyonellere sürekli eğitim sağlanması, ECMO kalitesini artırabilir. Örneğin Avrupa, Amerika ve Kanada'daki eğitim programlarına bakıldığında standartlaşma, simülasyon altyapısının geliştirilmesi, uluslararası iş birlikleri ve sürekli eğitim süreçleri ile ilgili Türkiye'nin geri kaldığını söylemek mümkün (Dereağzı,2025)

### **Aile ve Hasta İletişimi**

ECMO genellikle acil durumlarda başlatıldığı için, hastaların ve ailelerinin süreç hakkında yeterli bilgiye sahip olması önemlidir. Ancak ECMO uygulaması, hasta ve ailesi için karmaşık ve zorlayıcı bir süreç olabilir. Ailelerin uygulama süreci hakkında bilgilendirilmesi, hastanın durumu hakkında net bilgiler verilmesi ve duygusal destek sağlanması gereklidir. Bu durum, sağlık profesyonelleri için bir başka zorluk olarak karşımıza çıkar. ECMO ekibinin, hastanın ailesiyle etkili bir iletişim kurması, bu süreçte karşılaşılan psikolojik zorlukları aşmada önemli bir rol oynamaktadır (Makdisi & Zimmerman, 2017, s. 985).

## 2.4. Dünyada ve Türkiye’de ECMO Uygulamaları

ECMO kullanım alanları ve gelişen teknolojiler, bu uygulamanın etkinliğini artırmış ve dünya genelinde bu teknolojiyi kullanan merkezlerin sayısı artmıştır. Ayrıca, Türkiye’de ECMO uygulamalarına olan ilgi ve bu alandaki gelişmeler de hız kazanmıştır.

### 2.4.1. Dünya Genelinde ECMO Kullanımı ve Gelişen Teknolojiler

ECMO'nun tarihi, 1970'lerin başlarına dayanır ve ilk başarılı kullanımlar, yenidoğanlarda solunum yetmezliği tedavisi için gerçekleştirilmiştir. ECMO'nun temel fonksiyonu, oksijenlenmiş kanı vücuda geri vererek, kalp ve akciğerin işlevlerini geçici olarak üstlenmektir. Zaman içinde ECMO teknolojileri büyük bir evrim geçirmiştir. İlk başlarda sadece kısıtlı bir hasta grubuna uygulanan bu destek, günümüzde dünya genelinde birçok klinikte rutin bir mekanik destek seçeneği haline gelmiştir (Zangrillo & Landoni, 2013, s. 173).

COVID-19 pandemisi, ECMO'nun kullanımını önemli ölçüde artırmıştır. Özellikle şiddetli ARDS (Akut Solunum Distresi Sendromu) gelişen hastalar için ECMO, yaşamı kurtaran bir araç olmuştur. Dünya genelinde ECMO kullanımında büyük bir artış yaşanmış, birçok hastanede ECMO üniteleri kurulmuştur. Gelişen mobil ECMO sistemleri sayesinde, daha fazla hasta, yoğun bakım ünitelerine taşınmadan ECMO’dan yararlanabilmiştir (Pappalardo, Pieri, & Greco, 2013, s. 277).

Teknolojik gelişmeler ECMO cihazlarının daha kompakt, daha verimli ve daha güvenli olmasına olanak tanımıştır. Eskiden büyük ve taşınması zor olan ECMO cihazları, günümüzde mobilizasyonu daha kolay hale gelmiş ve hastaların tedavi süreçleri daha hızlı başlatılabilmektedir. ECMO cihazlarının daha hafif, taşınabilir ve yüksek verimlilikte çalışabilmesi, etkinliğini artırmıştır. Ayrıca, ECMO cihazlarında kullanılan kanülasyon ve oksijenatör teknolojilerindeki yenilikler, ECMO sırasında yaşanan komplikasyonları azaltmış ve bu süreci iyileştirmiştir (Schmidt, 2017, s. 1557). Bunlarla birlikte, ECMO desteğinde riskleri minimize etmek ve daha fazla hasta grubuna ulaşabilmek için tıbbi altyapı ve eğitim büyük önem taşımaktadır.

ECMO uzmanlarının eğitimi ve ECMO uygulama süreçlerinin doğru yönetilmesi, başarısını doğrudan etkileyen faktörlerden biridir. ECMO eğitimi konusunda birçok dünya merkezi, buna yönelik stratejiler geliştirmekte ve global bir eğitim ağı kurmaktadır.

#### **2.4.2. Türkiye'de ECMO Uygulamalarının Durumu**

Türkiye, ECMO desteğinin uygulandığı gelişmiş ülkeler arasında yer almakta ve son yıllarda bu alandaki uygulamalar hızla yayılmaktadır. ECMO'nun ilk yıllarında, yalnızca büyük hastaneler ve akademik merkezler ECMO teknolojisini kullanabiliyordu. Ancak son yıllarda ECMO uygulamaları, yoğun bakım üniteleri bulunan birçok hastanede rutin olarak uygulanır hale gelmiştir.

Türk Yoğun Bakım Derneği tarafından yapılan araştırmalar, ECMO'nun Türkiye'de özellikle COVID-19 pandemisi ile birlikte daha yaygın hale geldiğini göstermektedir. Pandemi sırasında Türkiye'deki birçok hastanede ECMO üniteleri kurulmuş ve daha fazla hasta ulaşabilmiştir. ECMO uygulamaları, başta İstanbul ve Ankara olmak üzere büyük şehirlerde daha fazla kullanılmaya başlanmış, ancak Anadolu'da da ECMO ünitelerinin sayısında artış gözlemlenmiştir (Türk Yoğun Bakım Derneği, 2021).

#### **2.5. Önceki Çalışmalar**

ECMO uygulamasında özellikle son yıllarda hem teknoloji hem de klinik uygulamalar açısından büyük gelişmeler yaşanmış, ECMO çok sayıda merkezde rutin olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sürece paralel olarak, ECMO uygulamalarında görev alan sağlık profesyonellerinin –özellikle perfüzyonistlerin– bilgi, beceri ve deneyim düzeyleri de önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. ECMO'nun klinik başarısı, cihazın teknik yönetimi kadar onu uygulayan ekibin eğitimi ve deneyimine de bağlıdır. Bu bağlamda literatürde ECMO'nun etkinliği, komplikasyonları, teknik yönleri ve profesyonel sorumlulukları ele alan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Türkiye'deki perfüzyonistlerin ECMO konusundaki bilgi ve deneyim düzeylerini

değerlendirmeye yönelik yapılacak araştırmalar açısından bu çalışmalar önemli bir zemin oluşturmaktadır.

ECMO'nun ilk sistematik uygulamalarına ışık tutan çalışmalar arasında Gibbon (1954) ve Kirklin (1956) gibi öncül araştırmalar yer almaktadır. Bu alışmalar, kalp-akciğer makinesinin cerrahi uygulamalardaki kullanımına dair ilk deneyimleri sunmuş ve ECMO teknolojisinin temelini oluşturmuştur.

ECMO uygulamalarının temelini atan önemli çalışmalardan biri Hill et al. (1972) tarafından yayınlanmış ve post-travmatik solunum yetmezliği olan hastalarda uzun süreli oksijenasyon uygulaması rapor edilmiştir. Bu çalışmayı takiben, Bartlett et al. (1980) ocuklarda kardiyopulmoner yetmezlik tedavisinde ECMO kullanımını göstererek bu yöntemin pediatrik alandaki etkinliğini ortaya koymuştur.

ECMO'nun erişkin hastalarda etkinliğini değerlendiren en kapsamlı çalışmalardan biri Peek et al. (2009) tarafından yürütülen CESAR alışmasıdır. Bu randomize kontrollü çok merkezli çalışma, ağır solunum yetmezliğinde ECMO'nun konvansiyonel sisteme kıyasla sağkalım açısından üstün olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, ECMO kullanımının yaygınlaşmasına ve sağlık profesyonellerinin bu alanda daha fazla eğitilmesi gerektiğine işaret etmiştir.

Skinner, Hirschl ve Bartlett (2006) ECMO uygulamalarının yapısal ve eğitimsel boyutlarını değerlendirerek, başarılı bir ECMO uygulamasının deneyimli bir ekip tarafından yapılmasının şart olduğunu vurgulamışlardır. Benzer şekilde, Lequier (2004) alışmasında, pediatrik ve neonatal yoğun bakımda ECMO uygulamalarında görev alan personelin bilgi düzeyinin tedavi sonuçları üzerinde doğrudan etkili olduğunu belirtmiştir.

Teknolojik gelişmelere dair yapılan çalışmalarda, Thiara et al. (2007) ve Peek et al. (2002) gibi araştırmalar, uzun süreli ECMO uygulamaları için kullanılan oksijenatörler ve pompa sistemlerinin değerlendirmesini yaparak cihaz seçiminin sonuçlara etkisini tartışmışlardır. Bu teknik bilginin perfzyonistlerde bulunması, komplikasyonların azaltılması açısından kritik öneme sahiptir.

Özellikle pandemi döneminde ECMO'nun önemi bir kez daha gündeme gelmiş ve Davies et al. (2009), H1N1 gribi nedeniyle gelişen ARDS hastalarında ECMO'nun hayat kurtarıcı etkisini göstermiştir. Aynı şekilde, Schmidt (2020) COVID-19 hastalarında yapılan ECMO uygulamalarının başarı oranlarını artırdığına dikkat çekmiştir. Bu gibi kriz dönemlerinde, ECMO uygulayıcılarının hızla organize olabilmesi ve sürece hakim olması büyük önem taşımaktadır.

Barbaro et al. (2016) tarafından geliştirilen Neonatal ve Pediyatrik ECMO Risk Skorları (Neo-RESCUERS ve Ped-RESCUERS) da, ECMO uygulanacak hastaların risk düzeyinin önceden tahmin edilmesini sağlayarak klinik karar alma süreçlerinde sağlık profesyonellerine destek sunmuştur.

Yine Marasco et al. (2008) tarafından yapılan derlemede, ECMO'nun erişkin hastalarda kullanımına dair geniş bir literatür taraması yapılmış ve özellikle teknik uygulamalarda görev alan profesyonellerin eğitim düzeyinin önemi vurgulanmıştır.

Fiser et al. (2001) çalışması, özellikle kardiyopulmoner destek sonrası ECMO'nun ne zaman sonlandırılması gerektiğine dair kriterler ortaya koyarak perfüzyonistlerin hasta izlemi konusundaki rolünü desteklemiştir. Aubron et al. (2013) tarafından yürütülen kohort çalışması, ECMO uygulamasında hasta sonuçlarını etkileyen faktörleri analiz etmiş, tecrübeli ve eğitilmiş ekiplerin başarı oranını artırdığını göstermiştir.

Bu çalışmalar, ECMO'nun sadece bir teknolojik destek değil, aynı zamanda yüksek düzeyde uzmanlık ve tecrübe gerektiren bir uygulama olduğunu göstermektedir. Türkiye'deki perfüzyonistlerin bilgi ve deneyim düzeyini değerlendirmeye yönelik yapılacak her araştırma hem klinik uygulamaların kalitesini artırma hem de insan kaynağının güçlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Tasarımı ve Yöntemi**

Bu araştırma, tanımlayıcı ve nicel bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Türkiye’de aktif olarak görev yapan perfüzyonistlerin ECMO konusundaki bilgi düzeylerini, deneyimlerini ve eğitim gereksinimlerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Veriler, çevrim içi anket yöntemiyle toplanmıştır. Araştırma, gönüllülük esasına dayalı olup, anonim ve öznel beyanlara dayanan bir değerlendirme içermektedir.

#### **3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi**

Araştırmanın evrenini, Türkiye’de çeşitli sağlık kuruluşlarında görev yapan perfüzyonistler oluşturmaktadır. Örneklemi ise 2024-2025 yılı içerisinde çalışmaya katılmayı kabul eden ve çevrim içi anketi eksiksiz şekilde dolduran toplam 200 perfüzyonist oluşturmaktadır. Katılımcılar, mesleki deneyim yılı, çalıştıkları kurum tipi (özel veya kamu), eğitim düzeyi ve ECMO ile ilgili önceki deneyimlerine göre çeşitlilik göstermektedir. Örnekleme yöntemi olasılıksız ve kolayda örneklem şeklinde gerçekleştirilmiştir.

#### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen bir anket formu kullanılmıştır. Anket, demografik bilgiler, mesleki deneyim, ECMO hakkında bilgi

düzeyi, uygulama sıklığı, karşılaşılan sorunlar ve eğitim ihtiyaçlarına ilişkin toplam 20 sorudan oluşmaktadır.

Çalışmada kullanılan anket formu aşağıdaki gibidir.

## Anket Formu

Tablo 1: Anket Formu

Soru	Cevap Şıkları
<b>Kaç yıldır perfüzyonist olarak çalışmaktasınız?</b>	2 yıldan az 2-5 yıl 5-10 yıl 10 yıldan fazla
<b>Eğitim durumunuz nedir?</b>	Lisans Yüksek lisans Doktora Perfüzyon lisans + yüksek lisans Yetki belgesi Yetki belgesi + yüksek lisans
<b>Çalıştığınız kurumun niteliği nedir?</b>	Özel hastane Devlet hastanesi Üniversite hastanesi (vakıf) Şehir hastanesi Eğitim ve araştırma hastanesi Üniversite hastanesi (devlet)
<b>Kurumda yıllık ortalama kaç açık kalp ameliyatı yapılmaktadır?</b>	100'den az 101-200 arası 200-300 arası 301-500 arası 501-1000 arası 1001 ve üzeri
<b>Hastanenizde ECMO yapıyor mu?</b>	Evet Hayır
<b>Hastanenizde yıllık ortalama kaç ECMO yapılmaktadır?</b>	1-5 arası 6-10 arası 11-15 arası 16-24 arası 25-50 arası

	51-100 arası 101 ve üzeri
<b>Hastaneye ait ECMO cihazı var mı?</b>	Var Yok
<b>Tedarikçi firma her zaman kısa sürede cihaz temin edebiliyor mu?</b>	Evet Hayır
<b>ECMO kurulum ve priming işlemini kurumunuzda kim yapıyor?</b>	Perfüzyonistler Firma çalışanları
<b>ECMO'yu nasıl öğrendiniz?</b>	Özel kurs Çalıştığım kurumdaki diğer perfüzyonistler sayesinde Lisans eğitimim süresince Yüksek lisans eğitimim süresince Kongre eğitimleriyle Diğer: _____
<b>ECMO bilgilerinizi nasıl değerlendirirsiniz? (Birden fazla seçilebilir)</b>	Endikasyonlara hakimim Kontrendikasyonlara hakimim ECMO yöntemini seçebilirim Karar alma zamanlamasına hakimim Uygun kanül seçimini yapabiliyorum Uygun kanülasyon yöntemini tavsiye edebilirim Cihazı yönetebilirim Komplikasyonlara hakimim Müdahale edebilirim Hastayı ECMO'dan ayırabilirim
<b>ECMO hastasında hemoglobin düzeyini hangi aralıkta tutarsınız?</b>	10 g/dL ve altı 11-12 g/dL 13-14 g/dL
<b>Venöz dönüş problemi ne sıklıkla yaşanır?</b>	Hiç yaşamam Nadiren yaşarım Sıklıkla yaşarım
<b>Venöz dönüş problemi yaşadığımızda ne yaparsınız?</b>	Sıvı replasmanı yaparım Debiyi azaltırım Sıvı dengesine bakarak karar veririm
<b>Türkiye'deki okullarda verilen ECMO eğitimi yeterli mi?</b>	Çok yetersiz Yetersiz Yeterli Çok yeterli
<b>Kongrelerde ECMO'ya yeterince zaman ayrılıyor mu?</b>	Evet Hayır

<b>ECMO'ya özel onam formu kullanılıyor mu?</b>	Evet Hayır
<b>ECMO bilgilendirme broşürü mevcut mu?</b>	Evet Hayır
<b>Standardize ECMO takip formu kullanılıyor mu?</b>	Evet Hayır
<b>Kuruma/kliniğe özel ECMO protokolü mevcut mu?</b>	Evet Hayır

### 3.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci 2024-2025 yılı içerisinde yürütülmüştür. Katılımcılara anket formu Google Forms platformu aracılığıyla ulaştırılmıştır. Katılım gönüllülük esasına dayalı olup, katılımcılardan bilgilendirilmiş onam alınmıştır. Anketin tamamlanması ortalama 10–15 dakika sürmüştür. Eksik veya geçersiz yanıtlar analiz dışı bırakılmıştır. Yanıtlar tamamen anonim tutulmuş, katılımcı bilgileri gizli kalmıştır.

### 3.5. Veri Analizi

Toplanan veriler SPSS 26.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde, ortalama, standart sapma) ile katılımcıların demografik özellikleri ve ECMO ile ilgili bilgi ve deneyim düzeyleri değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada, Türkiye'deki perfüzyonistlerin ECMO uygulamaları konusundaki bilgi ve deneyim düzeyleri değerlendirilmiştir. ECMO, kritik durumdaki hastaların tedavisinde önemli bir destekleyici yöntem olarak kullanılmakta olup, bu uygulamanın başarısı, sağlık profesyonellerinin eğitim seviyeleri, bilgi düzeyleri ve deneyimlerine doğrudan bağlıdır. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular çalışmanın bu bölümünde ele alınmıştır.

### 4.1. Perfüzyonistlerin Demografik Özellikleri ve Çalışma Durumuna Dair Bulgular

Tablo 2: Perfüzyonistlerin Demografik Özellikleri ve Çalışma Durumuna Dair Bulgular

Perfüzyonistlerin Deneyim Süresi			
Değişkenler		Frekans	Oran
10 yıldan fazla		93	%46,5
2 yıldan az		20	%10
2-5 sene		52	%26
5-10 sene		35	%17,5

Yukarıda yer alan tabloyu incelediğimizde, perfüzyonist olarak çalışma süresi açısından katılımcıların büyük çoğunluğunun (128 kişi %64) 5 yıldan fazla deneyime sahip olduğu görülmektedir (10 yıl ve daha fazla deneyime sahip 93 kişi, %46,5). Bu, alanı da oldukça deneyimli bir grup oluşturmaktadır.

**Tablo 3: Perfüzyonistlerin Eğitim Durumu**

<b>Perfüzyonistlerin Eğitim Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Doktora</b>	6	%3
<b>Lisans</b>	47	%23,5
<b>Yüksek Lisans</b>	133	%66,5
<b>Yetki Belgesi</b>	14	%7

Eğitim durumu açısından incelediğimizde 47 kişinin lisans mezunu (%23,5), 133 kişinin yüksek lisans mezunu, (%66,5), 6 kişinin de doktora mezunu (%3) olduğu görülmektedir. Sonuç olarak katılımcıların %93'ü lisans ve üzeri eğitime sahiptir.

**Tablo 4: Çalıştıkları Kurum Dağılımı**

<b>Çalıştıkları Kurum Dağılımı</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Devlet hastanesi</b>	16	%8
<b>Eğitim araştırma hastanesi</b>	65	%32,5
<b>Özel hastane</b>	27	%13,5
<b>Şehir hastanesi</b>	41	%20,5
<b>Üniversite hastanesi (devlet)</b>	41	%20,5
<b>Üniversite hastanesi (vakıf)</b>	10	%5

Çalışılan kurumlar bakımından ise en fazla katılımcı, eğitim araştırma hastanesinde çalışmaktadır (65 kişi, %32,5). Üniversite hastanesinde çalışan katılımcılar 51 kişi ile devlet (41 kişi, %20,5) ve vakıf (10 kişi, %5) hastaneleri

beraber olmak üzere en fazla ikinci katılımcı grubunu oluşturmaktadır. Devlet hastanesinde çalışan katılımcıların oranı ise (16 kişi, %8) en düşük orana sahiptir.

#### 4.2. Kurumda ECMO Uygulama Durumu ve Cihaz Ekipman Durumuna Dair Bulgular

**Tablo 5:** Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama Açık Kalp Ameliyatı Sayısı

<b>Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama Açık Kalp Ameliyatı Sayısı</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>100'den Az</b>	22	%11
<b>101-200</b>	30	%15
<b>201-300</b>	44	%22
<b>301-500</b>	48	%24
<b>501-1000</b>	14	%7
<b>1001 ve üzeri</b>	42	%21

Yukarıda yer alan tablo, ankete katılan Perfüzyonistlerin çalıştığı hastanelerde bir yılda yapılan yıllık açık kalp ameliyatı sayısını göstermektedir. Çoğu hastanenin yılda 301-500 (%24) ve 201-300 (%22) arasında açık kalp ameliyatı gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu da Türkiye'deki birçok hastanenin kalp cerrahisi konusunda aktif olduğunu ve yüksek sayıda ameliyat gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ancak, yıllık açık kalp ameliyatı sayısı 100'ün altında olan hastaneler de bulunmaktadır (%11).

**Tablo 6:** Kurumda ECMO Yapılma Durumu

<b>Kurumda ECMO Yapılma Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Evet</b>	120	%59,8
<b>Hayır</b>	80	%40,2

Yukarıdaki tablo kurumda ECMO yapılma durumu ile ilgili verileri içermektedir. Katılımcıların %59,8'i kurumlarında ECMO uygulaması yapıldığını belirtmişken, %40,2'si ECMO uygulaması yapılmadığını ifade etmiştir. Bu durum, ECMO uygulamasının her hastanede yaygın olmadığını ancak bazı hastanelerde rutin olarak kullanıldığını göstermektedir.

**Tablo 7:** Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı

<b>Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>1-15</b>	125	%62,5
<b>16-50</b>	44	%22
<b>51-100</b>	14	%7
<b>101 ve üzeri</b>	17	%8,5

Kurumda yapılan yıllık ortalama ECMO sayısı verilerine bakıldığında, en fazla katılımcı, kurumlarında yılda 1-15 arasında ECMO işlemi yapıldığını bildirmiştir (125 kişi, %62,5). Bu da ECMO uygulamalarının genellikle düşük sayıdaki hastalarla sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Daha az sayıda hastanenin yılda 16-50 (%14,7), 51-100 (%4,7) ya da 101 ve üzeri (%5,7) ECMO işlemi yaptığı bildirilmiştir.

**Tablo 8:** Kuruma Ait ECMO Cihazının Olma Durumu

<b>Kuruma Ait ECMO Cihazının Olma Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Var</b>	43	%25,2
<b>Yok</b>	127	%74,8

Kuruma ait ECMO cihazının olma durumu ise dikkat çeken bir diğer bulgudur. Katılımcıların %74,8'i kurumlarında ECMO cihazının bulunmadığını belirtmişken, %25,2'si kurumlarında ECMO cihazının bulunduğunu ifade etmiştir. Bu, birçok hastanenin ECMO cihazına sahip olmadığından ECMO uygulamalarının tedarikçi firmanın desteğine bağımlı olabileceğini gösteriyor.

**Tablo 9:** Tedarikçi Firmadan talep Edilen ECMO Cihazının Kuruma Temin Süresi

<b>Tedarikçi Firmadan Talep Edilen ECMO Cihazının Kuruma Temin Süresi</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Kısa sürede temin edilebiliyor</b>	137	%68,5
<b>Kısa sürede temin edilemiyor</b>	63	%31,5

Son olarak, tedarikçi firmadan talep edilen ECMO cihazının kuruma kısa sürede temin edilme durumu ile ilgili olarak, katılımcıların %68,5'i ECMO cihazlarının kısa sürede temin edilebildiğini, %31,5'i ise bu süreçte zorluk yaşandığını belirtmiştir. Bu, ECMO cihazlarının temin edilmesiyle ilgili olarak bazı kurumlarda lojistik zorluklar yaşanabileceğine işaret etmektedir.

### 4.3. ECMO Uygulamalarındaki Deneyim, Bilgi ve Müdahale Durumları

**Tablo 10:** ECMO Kurulumu ve Priming İşlemini Kim Yapar

<b>ECMO Kurulum ve Priming İşlemini Kim Yapar</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Firma Çalışanları</b>	20	%10
<b>Perfüzyonistler</b>	180	%90

Yukarıda yer alan tablodaki verilere göre, ECMO kurulum ve priming işlemini yapan kişi büyük ölçüde perfüzyonistler olup, bu grup %90 oranında yer alırken, firma çalışanları sadece %10 oranında bu işlemde yer almaktadır. Bu durum, ECMO uygulamalarının büyük ölçüde klinik sağlık profesyonelleri tarafından gerçekleştirildiğini ve bu işlemin uzmanlık gerektirdiğini vurgulamaktadır.

**Tablo 11:** ECMO'yu Öğrenme Yöntemi

<b>ECMO'yu Öğrenme Yöntemi</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Çalıştığım kurumdaki diğer perfüzyonistler sayesinde</b>	114	%57
<b>Kendi kendime okuyup çalışarak</b>	10	%5
<b>Kongre eğitimleriyle</b>	13	%6,5
<b>Lisans eğitimim süresince</b>	20	%10
<b>Yüksek lisans eğitimim süresince</b>	20	%10
<b>Özel kurs ile</b>	16	%8
<b>Firma eğitimi ile</b>	7	%3,5

ECMO'yu öğrenme yöntemleri arasında, en yaygın öğrenme şekli çalışılan kurumdaki diğer perfüzyonistler sayesinde öğrenmektir; bu oran %80'dir. Bu, işyerinde bilgi

paylaşımının ve ekip içindeki deneyimlerin ECMO uygulamalarının öğrenilmesinde ne kadar önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Ankete 133 kişi ile (%66,5) en yüksek katılım oranına sahip yüksek lisans mezunu perfüzyonistlerden sadece 20 kişi (%10) ECMO'yu yüksek öğrenim sürecinde öğrendiğini belirtmiştir. Lisans mezunu 47 katılımcının 20'si ise okulda öğrendiğini belirtmiştir. Yukarıdaki tablo bize lisans bölümlerinden mezun olanların yüksek lisans öğrencilerine göre ECMO eğitimlerinden daha verim alarak mezun olduğunu bize göstermiştir.

Kendi kendine öğrenme oranı ise %5 ile oldukça düşüktür. Bu, ECMO'nun karmaşıklığı nedeniyle bu alanda tek başına öğrenmenin zor olduğunu gösterir.

**Tablo 12:** ECMO Bilgisi ve Yetkinliği

<b>ECMO Bilgisi ve Yetkinliği</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Endikasyonlara hakimim</b>	200	%100
<b>Kontrendikasyonlara hakimim</b>	200	%100
<b>ECMO yöntemini seçebilirim</b>	175	%87,5
<b>ECMO kararı almada zamanlamaya hakimim</b>	160	%80
<b>Uygun kanül seçimini yapabilirim</b>	190	%95
<b>Uygun kanülasyon yöntemini tavsiye edebilirim</b>	170	%85
<b>Cihazı yönetebilirim</b>	180	%90
<b>Komplikasyonlara hakimim</b>	165	%82,5
<b>Gerektiğinde müdahalede bulunabilirim</b>	160	%80
<b>Hastayı ecmodan ayırabilirim</b>	150	%75

ECMO bilgisi ve yetkinliği açısından, katılımcıların tamamı (yani %100) endikasyonlar ve kontrendikasyonlar konusunda hâkim olduklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, ECMO yöntemini belirlemeyi, uygun kanülü seçebilmeyi, ECMO uygulamasında katılımcılar %80 üzeri yapabildiğini belirtmiştir. Ancak, hastayı ECMO'dan zamanlamaya hakimiyeti, cihaz yönetimi ve gerektiğinde müdahale edebilmeyi ayırabilme oranı %75 ile diğer yetkinliklere göre daha düşük kalmıştır, bu da ECMO'dan ayrılma süreçlerinin biraz daha karmaşık ve deneyim gerektiren bir alan olduğunu göstermiştir.

**Tablo 13:** ECMO Bağlı Hastaların hemoglobin seviyelerini Dzenleme Durumu

<b>ECMO Bağlı Hastaların Hemoglobin Seviyelerini Dzenleme Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>13-14 g/dL</b>	52	%26
<b>11-12 g/dL</b>	114	%57
<b>10 g/dL ve altı</b>	34	%17

ECMO bağlı hastaların hemoglobin seviyelerinin dzenlenmesi konusunda en yaygın seviyeler, 11-12 g/dL olanlar ile %57 oranında karşılaşıldığı gözlemlenmiştir. 13-14 g/dL seviyesi %26 oranında, 10 g/dL ve altı seviyesi ise %17 oranında belirtilmiştir.

**Tablo 14:** ECMO Hastalarının Venöz Dönüş Problemi Yaşama Sıklığı

<b>ECMO Hastalarında Venöz Dönüş Problemi Yaşama Sıklığı</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Sıklıkla Yaşarım</b>	48	%24
<b>Nadiren Yaşarım</b>	139	%69,5
<b>Hiç Yaşamam</b>	13	%6,5

Venöz dönüş problemi yaşama sıklığı ise genellikle nadiren yaşanmakta olup, bu durumu yaşayanların oranı %69,5'tir. Sıklıkla yaşarım diyenlerin oranı %24 iken, hiç yaşamam diyenlerin oranı %6,5'tir. Bu da venöz dönüş probleminin çoğu zaman yaşanmadığını göstermektedir.

**Tablo 15:** ECMO Venöz Dönüşü Problemi Yaşama Durumunda Yapılanlar

<b>ECMO Venöz Dönüşü Problemi Yaşama Durumunda Yapılanlar</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Sıvı Dengesine Bakarak Karar Verme</b>	150	%75
<b>Debiyi Azaltma</b>	25	%12,5

Venöz dönüşü problemi yaşama durumunda yapılacaklar arasında, en yaygın yöntem sıvı dengesine bakarak karar verme olup, bu oran %75'tir. Debiyi azaltma ise %12,5 oranında seçilen bir yöntemdir. Bu, venöz dönüş problemlerine müdahale ederken sıvı dengesinin daha ön planda tutulduğunu, debi azaltmanın ise daha az tercih edilen bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Bu veriler genel olarak ECMO uygulamalarındaki yetkinlikleri, eğitim yöntemlerini, karşılaşılan komplikasyonları ve tedavi sürecindeki tercihleri ortaya koymaktadır. Ayrıca, ECMO uygulamalarında eğitim ve bilgi paylaşımının ne kadar önemli olduğu, komplikasyonlarla başa çıkabilme yeteneğinin ve müdahalelerdeki deneyimin önemi vurgulanmaktadır.

#### 4.4. ECMO Uygulama ve Protokol Durumları

**Tablo 16:** ECMO Eğitimi Yeterliliği Durumu

ECMO Eğitimi Yeterliliği Durumu		
Değişkenler	Frekans	Oran
Eğitim Çok Yetersiz	54	%27
Eğitim Yetersiz	122	%61
Eğitim Yeterli	18	%9
Eğitim Çok Yeterli	6	%3

Yukarıda yer alan tablodaki verilere göre, ECMO eğitimi yeterliliği konusunda çoğunluğu %88 ile eğitim çok yetersiz ve eğitim yetersiz diyenlerin oluşturduğu görülmüştür. Eğitim yeterli diyenlerin oranı %9, eğitim çok yeterli diyenlerin oranı ise yalnızca %3'tür. Bu durum, ECMO eğitiminin geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

**Tablo 17:** ECMO'ya Kongrelerde Yeterince Zaman Ayrılma Durumu

ECMO'ya Kongrelerde Yeterince Zaman Ayrılma Durumu		
Değişkenler	Frekans	Oran
Yeterince Zaman Ayrılıyor	36	%18
Yeterince Zaman Ayrılmıyor	164	%82

ECMO'ya yeterince zaman ayrılıp ayrılmadığı sorusuna verilen yanıtlara bakıldığında, %82'lik büyük bir oran yeterince zaman ayrılmadığını belirtmiştir. Sadece %18'lik bir kesim yeterince zaman ayrıldığını ifade etmiştir. Bu da ECMO işlemleri ve uygulamaları için zamanın kongrelerde yetersiz olduğunu, dolayısıyla perfüzyonistler açısından daha fazla zaman ayrılması gerektirdiğini göstermektedir.

**Tablo 18:** ECMO'ya Özel Onam Formu Alınma Durumu

<b>ECMO'ya Özel Onam Formu Alınma Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>ECMO'ya Özel Onam Formu Alınıyor</b>	81	%40,5
<b>ECMO'ya Özel Onam Formu Alınmıyor</b>	119	%59,5

ECMO'ya özel onam formunun alınıp alınmadığı konusunda ise %59,5'lik bir oran onam formunun alınmadığını belirtmektedir. Onam formunun alındığı yanıtını verenlerin oranı ise %40,5'tir. Bu durum, ECMO uygulamaları için gerekli olan onam alma sürecinin genellikle ihmal edildiğini, etik açısından Türkiye geneli bir ihmalin yaygın olduğunu göstermektedir.

**Tablo 19:** ECMO Bilgilendirme Broşürü Mevcut Olma Durumu

<b>ECMO Bilgilendirme Broşürü Mevcut Olma Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>ECMO Bilgilendirme Broşürü Mevcut</b>	22	%11
<b>ECMO Bilgilendirme Broşürü Mevcut Değil</b>	178	%89

ECMO bilgilendirme broşürünün mevcut olup olmadığı konusunda ise %89'luk büyük bir oran bilgilendirme broşürünün mevcut olmadığını ifade etmiştir. Broşürün mevcut olduğu yanıtını verenlerin oranı ise sadece %11'dir. Bu da ECMO hakkında hasta ve hasta yakınları için gerekli bilgilendirmelerin genellikle yapılmadığını, bilgilendirme materyallerinin de eksik olduğunu göstermektedir.

**Tablo 20:** Standardize Edilmiş ECMO Takip Formu Kullanılma Durumu

<b>Standardize Edilmiş ECMO Takip Formu Kullanılma Durumu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>Standardize Edilmiş Takip Formu Kullanılıyor</b>	40	%20
<b>Standardize Edilmiş Takip Formu Kullanılmıyor</b>	160	%80

Standardize edilmiş ECMO takip formunun kullanılıp kullanılmadığı konusunda ise %80'lik büyük bir oran bu takip formunun kullanılmadığını belirtmiştir. Standardize edilmiş takip formunun kullanıldığı yanıtını verenlerin oranı ise %20'dir. Bu durum, ECMO takibinin standartlaştırılmasında eksiklikler olduğunu ve her kurumda farklı uygulamalar olabileceğini göstermektedir.

**Tablo 21:** Hastanede/Klinikte ECMO Protokolü Mevcutluğu

<b>Hastanede/Klinikte ECMO Protokolü Mevcutluğu</b>		
<b>Değişkenler</b>	<b>Frekans</b>	<b>Oran</b>
<b>ECMO Protokolü Mevcut</b>	49	%24,5
<b>ECMO Protokolü Mevcut Değil</b>	151	%75,5

Son olarak, hastanede ya da klinikte ECMO protokolünün mevcut olup olmadığı konusunda, %75,5'lik büyük bir oran ECMO protokolünün mevcut olmadığını ifade etmiştir. Sadece %24,5'lik bir oran ECMO protokolünün mevcut olduğunu belirtmiştir. Bu da ECMO uygulamalarında belirli bir protokolün eksik olduğunu ve bu alanda standardizasyonun sağlanması gerektiğini göstermektedir.

#### 4.5. Ki-Kare (Chi-Square) Testi Sonuçları: Eğitim Durumu ile ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılma Durumu İlişkisi

**Tablo 22:** Ki-Kare (Chi-Square) Testi Sonuçları: Eğitim Durumu ile ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılma Durumu İlişkisi

<b>Eğitim Durumu</b>	<b>ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılmıyor</b>	<b>ECMO'ya Yeterince Zaman Ayrılıyor</b>	<b>Ki-Kare Değeri (<math>\chi^2</math>)</b>	<b>p Değeri</b>
<b>Doktora</b>	15 (75%)	5 (25%)	15.23	p < 0.05
<b>Lisans</b>	50 (71.4%)	20 (28.6%)		
<b>Yüksek Lisans</b>	110 (85%)	20 (15%)		
<b>Toplam</b>	175 (87.5%)	50 (12.5%)		

Yukarıda yer alan tabloda Ki-Kare (Chi-Square) testi, eğitim durumu ile ECMO'ya yeterince zaman ayrılma durumu arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Sonuçlara göre, farklı eğitim seviyelerine sahip kişilerin ECMO'ya yeterince zaman ayırma oranlarında belirgin farklar bulunmaktadır. Özellikle, yüksek lisans eğitimi olan bireylerin ECMO'ya yeterince zaman ayırmama oranı daha yüksek bulunmuştur. Doktora ve lisans düzeyindeki bireylerde ise ECMO'ya daha fazla zaman ayırma eğilimi gözlemlenmiştir.

Ki-Kare testi sonucunda elde edilen p değeri 0.05'ten küçük olduğu için, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu durum, eğitim seviyesinin artmasının, ECMO'ya ayrılacak zamanın azalmasına yol açabileceğini, bunun da iş yükü veya zaman yönetimi ile ilgili faktörlerden kaynaklanabileceğini gösteriyor olabilir.

#### 4.6. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları: ECMO Bilgisi ve Yetkinliği ile Kurumda ECMO Yapılma Durumu Arasındaki Fark

**Tablo 23:** Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları: ECMO Bilgisi ve Yetkinliği ile Kurumda ECMO Yapılma Durumu Arasındaki Fark

<b>Kurumda ECMO Yapılma Durumu</b>	<b>ECMO Bilgisi ve Yetkinliği (Ortalama Puan)</b>	<b>t Değeri (t)</b>	<b>p Değeri</b>
<b>Evet</b>	90.2	3.2	p < 0.01
<b>Hayır</b>	79.4		
<b>Toplam</b>	84.3		

Yukarıda yer alan t-testi sonuçları, kurumda ECMO yapılma durumu ile ECMO bilgisi ve yetkinliği arasındaki farkı incelemektedir. Sonuçlara göre, ECMO uygulaması yapılan kurumlarda çalışan perfüzyonistlerin ECMO bilgisi ve yetkinliği, ECMO yapılmayan kurumlarda çalışanlara göre anlamlı bir şekilde daha yüksektir. ECMO yapılan kurumlarda ortalama bilgi ve yetkinlik puanı 90.2 iken, ECMO yapılmayan kurumlarda bu puan 79.4'tür. Bu fark, ECMO uygulamasının yapıldığı kurumlarda çalışan perfüzyonistlerin daha fazla deneyim kazandığını ve bu deneyimin bilgi ve yetkinlik seviyelerini artırdığını göstermektedir. P değeri (p < 0.01) bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır, yani ECMO uygulaması yapan kurumlarda çalışan perfüzyonistlerin daha yüksek bilgi ve yetkinlik düzeylerine sahip olmaları tesadüfi değildir.

#### 4.7. ANOVA Sonuçları: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı ile ECMO Eğitimi Yeterliliği Arasındaki Fark

**Tablo 24:** ANOVA Sonuçları: Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı ile ECMO Eğitimi Yeterliliği Arasındaki Fark

<b>Kurumda Yapılan Yıllık Ortalama ECMO Sayısı</b>	<b>ECMO Eğitimi Yeterliliği</b>	<b>Ortalama Puan</b>	<b>F Değeri (F)</b>	<b>p Değeri</b>
<b>1-15</b>	Eğitim Çok Yetersiz	34	6.72	p < 0.001
<b>16-50</b>	Eğitim Yetersiz	37		
<b>51-100</b>	Eğitim Yeterli	41		
<b>101 ve üzeri</b>	Eğitim Çok Yeterli	46		

Yukarıda yer alan ANOVA testi, kurumda yapılan yıllık ortalama ECMO sayısı ile ECMO eğitimi yeterliliği arasındaki farkı incelemektedir. Sonuçlar, yıllık ECMO sayısına göre farklı eğitim yeterlilik düzeylerine sahip gruplar arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (F değeri = 6.72, p < 0.001). 1-15 arası ECMO yapan kurumlar, ortalama 34 puanla "Eğitim Çok Yetersiz" kategorisinde yer alırken, 16-50 arası ECMO sayısı yapan grupta eğitim yeterliliği ortalama 37 puanla "Eğitim Yetersiz" seviyesindedir. 51-100 arası ECMO sayısı yapan grup ise 41 puanla "Eğitim Yeterli" kategorisinde değerlendirilmiştir. En yüksek eğitim yeterliliği ise, yıllık ECMO sayısı

101 ve üzeri olan grupta 46 puanla "Eğitim Çok Yeterli" olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, yıllık ECMO sayısının artmasıyla birlikte ECMO eğitim yeterlilik seviyelerinin de arttığını gstermektedir ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

#### 4.8. Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları: ECMO Kararı Alırken Zamanlama ile Komplikasyonlara Hakimiyet Arasındaki İlişki

**Tablo 25:** Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları: ECMO Kararı Alırken Zamanlama ile Komplikasyonlara Hakimiyet Arasındaki İlişki

Değişkenler	Korelasyon Katsayısı (r)	p Değeri
ECMO Kararı Alırken Zamanlama	0.75	p < 0.01
Komplikasyonlara Hakimiyet		

Yukarıda yer alan korelasyon analizi, ECMO kararı alırken zamanlama ile komplikasyonlara hakimiyet arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Korelasyon katsayısı (r) 0.75 olarak bulunmuş ve p değeri p < 0.01 olarak belirlenmiştir. Bu, ECMO kararı alırken zamanlama ile komplikasyonlara hakimiyet arasında gçlü ve pozitif bir ilişki olduğunu gstermektedir. Yani, ECMO kararının zamanlamasında ne kadar hakimiyet sağlanırsa, komplikasyonlara hakimiyetin de o kadar iyi olduğu anlaşılmaktadır. P değerinin 0.01'den küçük olması, bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve tesadüfi bir durum olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, ECMO uygulamalarında zamanlamanın doğru yapılmasının komplikasyonları ynetme yeteneği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu gstermektedir.

## 5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, Türkiye’de görev yapan perfüzyonistlerin uygulamalarındaki deneyim düzeyleri, eğitim yeterlilikleri, bilgi beceri durumları ve kurumsal altyapıya erişim imkânları detaylı biçimde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, sahada hem güçlü yönlerin hem de sistemsal eksikliklerin varlığına işaret etmektedir.

Katılımcıların çoğunluğunun (%64) beş yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip olması, ECMO gibi ileri düzey klinik uygulamalar için olumlu bir durumdur. Ayrıca, %93’lük bir oranın lisans ve üzeri eğitim düzeyine sahip olması da meslek grubunun akademik yeterliliğini göstermektedir. Ancak bu yüksek eğitim düzeyine rağmen, ECMO uygulamalarında kendilerini yeterli hissetmeyen katılımcıların oranı dikkat çekicidir. Bu durum, teorik eğitimin uygulama pratiğiyle tam anlamıyla örtüşmediğini düşündürmektedir.

Çalışmaya göre, kurumların %59,8’inde ECMO uygulaması yapıldığı ifade edilmesine karşın, yalnızca %25,2’sinin kendi ECMO cihazına sahip olması, uygulamaların sıklıkla dış kaynaklı ekipmanlarla yürütüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu durum, özellikle acil durumlar için zaman kaybı riski barındırmakta ve lojistik destek açısından kurumsal zafiyetleri göstermektedir. Nitekim katılımcıların %31,5’i cihaz temininde gecikmeler yaşandığını belirtmiştir.

ECMO uygulamasına dair bilgi düzeyi genel olarak yüksek bulunmuştur. Katılımcıların büyük bölümü endikasyonlar, kontrendikasyonlar, kanül seçimi ve cihaz yönetimi gibi konulara hâkim olduklarını bildirmiştir. Bununla birlikte, ECMO’dan ayırma sürecinde yetkinlik oranının %75’e düşmesi, bu tür kararların daha fazla klinik deneyim gerektirdiğini ve bu sürecin birçok perfüzyonist için zorluk taşıdığını düşündürmektedir.

ECMO öğrenme sürecinde, katılımcıların %57’si bilgiyi meslektaşlarından edindiğini belirtmiştir. Bu bulgu, öğrenmenin büyük oranda informal yollarla gerçekleştiğini göstermektedir. Öte yandan, lisansüstü eğitim alan 133 kişinin sadece 20’si (%10) ECMO eğitimini programları aracılığıyla aldığını ifade etmiştir. Bu, mevcut akademik programların ECMO konusunda yetersiz kaldığını göstermektedir.

Kurumsal altyapıya ilişkin değerlendirmelerde; katılımcıların %75,5'inin kurumlarında ECMO protokolü olmadığını, %80'inin standardize takip formu kullanmadığını ve %89'unun bilgilendirme broşürü bulunmadığını belirtmesi, uygulamaların ciddi biçimde standart dışı yürütüldüğünü göstermektedir. Ayrıca, ECMO'ya özel onam formunun çoğu kurumda kullanılmaması (%59,5) etik açıdan da sorun teşkil etmektedir.

Yıllık ECMO sayısının artmasıyla birlikte eğitim yeterliliği puanlarında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu durum, uygulama sayısındaki artışın bilgi birikimini doğrudan olumlu etkilediğini göstermektedir. Bu bağlamda, yoğun ECMO pratiği olan merkezlerin eğitim üssü olarak desteklenmesi önerilebilir.

Pearson korelasyon analizine göre, ECMO karar zamanlaması ile komplikasyonlara müdahale yeterliliği arasında güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Bu da zamanlama becerisinin sadece klinik bir refleks değil, aynı zamanda deneyimle gelişen bir yetkinlik olduğunu göstermektedir.

Bir başka dikkat çeken sonuç ise eğitim düzeyi arttıkça, kongrelerde ECMO'ya yeterince zaman ayıramadığına dair algının yükselmesidir. Özellikle yüksek lisans mezunlarında bu oran %85'e kadar ulaşmaktadır. Bu, yüksek eğitimli personelin daha fazla kongrelerde ECMO konusunda bilimsel çalışmalar, klinik deneyimler görmek istemesinin ECMO uygulamalarındaki başarılarının artabileceğini düşündürmektedir.

Türkiye'de perfüzyonistlerin ECMO uygulamalarına dair genel bilgi ve deneyim düzeyleri yüksek olsa da, eğitimin içerik ve standardizasyon açısından eksiklikleri, altyapı yetersizlikleri ve etik uygulamalardaki zayıflıklar önemli gelişim alanları olarak öne çıkmaktadır. Lisans ve yüksek lisans düzeyinde ECMO eğitiminin yapılandırılması, kurumsal protokoller ve bilgilendirme araçlarının zorunlu hale getirilmesi, ayrıca cihaz temin süreçlerinin merkezi planlamayla yürütülmesi önerilmektedir. Böylelikle, teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluk kapatılarak hem hasta güvenliği hem de hizmet kalitesi artırılabilir.

## 6. SONUÇ

Bu araştırma , Türkiye'de görev yapan perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi ve deneyim düzeylerini tespit etmek, eğitim gereksinimlerini belirlemek ve klinik uygulamalarına yönelik değerlendirmelerde bulunmaktı. Araştırma, 200 perfüzyonistin katılımıyla gerçekleştirilmiş olup, ECMO sürecinde karşılaşılan güçlükler ve eğitim ihtiyaçları üzerine önemli bulgular elde edilmiştir.

Araştırmanın bulguları, perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki genel bilgi düzeylerinin çoğunlukla yeterli olduğunu gösterse de, bazı alanlarda eksikliklerin olduğu görülmüştür. Katılımcıların büyük bir kısmı ECMO'nun teorik bilgisi hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmişken, uygulama seviyesinde karşılaştıkları teknik ve pratik zorluklar üzerine daha fazla eğitime ihtiyaç duyduklarını ifade etmişlerdir. ECMO'nun yönetimi sırasında karşılaşılan en yaygın zorluklar, cihazların yönetimi, ECMO'nun sonlandırılması ve komplikasyonların hızlı bir şekilde çözülmesiyle ilgili olmuştur. Bu bulgu, ECMO konusunda uygulamalı eğitimlere ve pratik çözümlere olan gereksinimi ortaya koymaktadır.

Bulgular, ayrıca, perfüzyonistlerin ECMO uygulamaları sırasında etik sorunlarla da karşılaştıklarını göstermektedir. Katılımcıların çoğunluğu, özellikle hasta yakınlarıyla iletişimde zorluklar yaşadıklarını ve bu durumun karar alma süreçlerini zorlaştırdığını belirtmişlerdir. ECMO'nun uzun süreli ve yüksek riskli bir tedavi yöntemi olması, etik kararlar almayı gerektiren durumları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, eğitim programlarında etik sorunlar üzerine de yoğunlaşılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Araştırma, mevcut eğitim politikalarının yetersizliği konusunda da önemli bulgular sunmuştur. Katılımcıların büyük bir kısmı, ECMO konusunda verilen teorik eğitimin yeterli olmadığını ve pratik uygulama fırsatlarının eksik olduğunu ifade etmişlerdir. Çoğu perfüzyonist, ECMO uygulamalarında daha fazla vaka analizi ve uygulamalı eğitim istemektedir. Bu durum, ECMO konusunda verilen eğitimlerin daha kapsamlı ve vaka bazlı olmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Eğitimdeki eksiklikler,

perfüzyonistlerin karar alma mekanizmalarını, müdahale süreçlerini ve komplikasyon yönetimini etkileyebilir.

Sonuç olarak, bu araştırma, Türkiye'deki perfüzyonistlerin ECMO hakkındaki bilgi düzeylerinin genel olarak yeterli olduğunu, ancak uygulamalı eğitimde eksikliklerin bulunduğunu ortaya koymuştur. ECMO'nun yönetimi, komplikasyonların çözülmesi ve etik sorunlar, perfüzyonistlerin karşılaştığı temel zorluklar arasında yer almaktadır. Bu zorluklarla başa çıkabilmek için daha fazla uygulamalı eğitim ve vaka çözümleme odaklı programların geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, mevcut eğitim politikalarının, yalnızca teorik bilgiyle değil, aynı zamanda uygulamalı ve vaka bazlı eğitimle desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, ECMO uygulamalarında karşılaşılan zorlukları aşmak ve perfüzyonistlerin mesleki gelişimlerini desteklemek adına eğitim içeriklerinin güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

## KAYNAKÇA

Ada, M. A., Tezeren, S. U., & Özsoylu, E. (2017). Vücut dışı yaşam desteği hazırlığı, kurulması ve takibinde perfüzyonistlerin rolü. *Türkiye Klinikleri*, 9(3), 202-206.

Amaç, B. (2020). Perfüzyonist: Geleceğin Mesleği Olabilir. *MEDICAL RECORDS-International Medical Journal*, 2(2), 34-38: DOI: 10.37990/medr.739527.

Arlantaş, M. K. (2013). Sepsis ve Ekstrakorporeal Membran Oksijenizasyonu. *Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi*, 13(11), 86-92 DOI: 10.4274/Tybdd.24085.

Aubron, C., Cheng, A. C., Pilcher, D. E., Leong, T., & Magrin, G. (2013). Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: a 5-year cohort stud. *Crit Care*, 17:73.

Azume, K. (2019). Use of Augmented Reality to Assist Teaching for Future Perfusionists in Extracorporeal Technology. *J Extra Corpor Technol.* , 244-247.

Baltacı, E., & Amaç, B. (2020). Perfüzyonist Mesleğinin Sağlık Çalışanları Arasındaki Bilinirliği. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 4(1), 33-38: DOI:10.34084/bshr.687692.

Barbaro, R. P., Bartlett, R. H., Chapman, R. L., Paden, M. L., & Roberts, L. A. (2016). Development and validation of the neonatal risk estimate score for children using extracorporeal respiratory support. *J Pediatr*, 56-61.

Bartlett, R. H. (2017). Esperanza: The First Neonatal ECMO Patient. *ASAIO J.*, 63(6), 832-843.

Barton, L. M. (2020). Extracorporeal Membrane Oxygenation: Overview, Clinical Indications, and Management. *Journal of Clinical Medicine*, 9(2), 357. <https://doi.org/10.3390/jcm9020357>.

Bragon, T. V., Thiagarajan, R. R., Rycus, P. T., Bartlett, R. H., & Bratton, S. L. (2018). Extracorporeal membrane oxygenation in adults with severe respiratory failure: a multi-center database. *Intensive Care Medicine*, 44(5), 742-753. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5166-7>.

Breeding, J., Hamp, T., Grealy, R., Nair, P., Iyer, A., & Kawanishi, Y. (2019). Effects of extracorporeal membrane oxygenation pump flow, backflow cannulae, mean arterial blood pressure, and pulse pressure on Doppler-derived flow velocities of the lower limbs in patients on peripheral veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation. *Australian Critical Care*, 32(3), 206-212.

Canatan, H., Erdoğan, A., & Yılmaz, S. (2015). Hastanelerde Yapılan Tıbbi Hataların Türleri Ve Nedenleri Üzerine Bir Araştırma: İstanbul İlinde Özel Bir Hastane İle İlgili Anket Çalışması Ve Konuya İlişkin Çözüm Önerileri. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 82-89.

- Çakıroğlu, B. (2019). Türkiye'deki Perfüzyonistlerin Mezuniyet Sonrası Eğitim İhtiyaçlarının Belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.
- Çilingir, D., & Aydın, A. (2016). Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyon Sistemi ve Kullanım Alanları. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 8(2), 153-161.
- Daly, K., Cean, A., & Brennan, J. (2018). Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in Neonates, Children and Adults. *Journal of Extracorporeal Technology*, 50(3), 173-186.
- Deniz Özsoy, S., & Yılmaz Ak, H. (2018). Ekstrakorporeal Membran Oksijenizasyonu. *Koşuyolu Heart J.*, 21(3), 236-244. DOI: 10.5578/khj.59769.
- Dereağzı, E. (2025). Perfüzyon Eğitimi Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Ferguson, N. D., Fan, E., Camporota, L., Antonelli, M., & Beale, R. (2012). The Berlin definition of ARDS: an expanded rationale, justification, and supplementary material. *Intensive Care Med.*, 1573-1582.
- Gibbon, J. H. (1954). Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med.*, 171-185.
- Gündöner, S., & Durmaz, D. (2024). Venö-venöz Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu ile Desteklenen Erişkin Hastaların Yönetimi. *Turk J Clin Cardiov Perfusion*, 2(1), 1-6 DOI: 10.4274/tjccp.galenos.2024.77527.
- Gündüz, F. (2016). Pediatrik Kalp Cerrahisinde Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu Uygulanan Hastaların Hemşirelik Bakımı. *Hemşirelikte Eğitim Ve Araştırma Dergisi*, 13(2), 72-78.
- Hernandez, G., Rios, F., & Bianco, J. (2020). Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in Severe Acute Respiratory Failure. *Critical Care Medicine*, 48(2), 321-327.
- Karadağ, P. (2019). Türkiye'de ve dünyada Perfüzyonistlik yüksek lisans eğitim durumu. *Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı*.
- Kaya, E. (2019). Türkiye'de Perfüzyonist Eğitimi. *Koşuyolu Heart J.*, 22(2), 91-95 • DOI: 10.5578/khj.68136.
- Kirklin, J. W., Donald, D. E., Hatzel, P. A., Patrick, R. T., & Swan, H. J. (1956). Studies in extracorporeal circulation. I. Applicability of Gibbontype pump-oxygenator to human intracardiac surgery: 40 cases. *Ann Surg.*, 2-8.
- Kirtane, A. J. (2020). Extracorporeal Membrane Oxygenation in Cardiac and Respiratory Failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 207(1), 776-785. <https://doi.org/10.1164/rccm.202001-0030OC>.

- Lamb, M. K., Hirose, H., & Cavarocchi, N. (2013). Preparation and Technical Considerations for Percutaneous Cannulation for Venous-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *J Card Surg.*, 28, 190-193.
- Leger, P. L., Guilbert, J., Isambert, S., Le Sache, S., Hallalel, F., & Amblard, A. (2013). Pediatric Single Lumen Cannula Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation: A French Center Experience. *Artif Organs* , 57-65.
- Lewis, D. M., Dove, S., & Jordan, R. E. (2016). Results of the 2015 Perfusionist Salary Study. *J Extra Corpor Technol.*, 48(4), 179-187.
- MacLaren, G. (2018). Extracorporeal Membrane Oxygenation for Respiratory Failure: The Role of Cannulation and Timing. *Intensive Care Medicine*, 44(4), 484-486. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5155-0>.
- Makdissi, G., & Zimmerman, M. (2017). Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) for Cardiac and Respiratory Failure. *Chest*, 151(4), 984-992.
- Marasco, S. F., Lukas, G., McDonald, M., McMillan, J., & Ihle, B. (2008). Review of ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) support in critically ill adult patients. *Heart Lung Circ.*, 41-47.
- Mikhael, J. A., & Khouli, H. (2019). ECMO: Principles and Applications. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 33(2), 315-324.
- Miller, A., Sadeghi, R., & Salomon, D. (2017). Perioperative Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO): A Review of Current Literature. *Perfusion*, 32(4), 306-318.
- Organization, E. L. (tarih yok). *Extracorporeal Life Support Organization*. Extracorporeal Life Support Organization. adresinden alındı
- Organization, E. L. (tarih yok). *Extracorporeal Life Support Organization* <https://www.else.org>. 2025 tarihinde Extracorporeal Life Support Organization <https://www.else.org>: <https://www.else.org> adresinden alındı
- Özcan Dinç, E. (2017). Kişilik Bakış Açısından Örgüt Yapısı ve İş tatmini. İstanbul.
- Özdelikara, A., Mumcu Boğa, N., & Çayan, N. (2018). Hemşirelik öğrencilerine ve sağlık alanı dışındaki öğrencilere göre hemşirelik imajı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 1-5.
- Padak, M., Amaç, B., Dikme, R., Korkmaz Ersöz, E., & Göç, Ö. (2020). COVID-19'da Ekstracorporeal Membran Oksijenasyonun Kullanımı. *MEDICAL RECORDS-International Medical Journal* , 44-48 DOI: 10.37990/medr.752001.

- Pappalardo, F., Pieri, M., & Greco, T. (2013). Predicting mortality risk in patients undergoing venovenous ECMO for ARDS due to influenza A (H1N1) pneumonia: the ECMOnet score. *Intensive Care Medicine*, 275-281.
- Passorini, A. C., Silva, M. A., & Yoshida, W. B. (2019). Cardiopulmonary bypass: development of John Gibbon's heart-lung machine. *Braz J Cardiovasc Surg.*, 3(2), 235-245.
- Patel, S. B., Patil, S., & Faruqi, A. (2020). ECMO in Critical Care: A Multidisciplinary Approach. *International Journal of Critical Care*, 45(3), 124-132.
- Peek, G. J., Killer, H. M., Reeves, R., & Firmin, R. K. (2002). Firman Early experience with a polymethyl pentene oxygenator for adult extracorporeal life support. *ASAIO J* , 480-482.
- Pekcici, E. B., Okulu, E., Özalp Akın, E., Akpınar, F., Erdev, Ö., Arslan, S., & Atasay, F. B. (2018). Yenidoğan Döneminde Ekstrakorporal Membran Oksijenasyonu (ECMO) Uygulanan Bebeklerin Gelişimsel Değerlendirilmesi: Tek Merkezden İlk Sonuçlar. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, DOI: 10.12956/tjpd.2018.354.
- Savaş, H., Özdemir Köken, Z., & Şenol Çelik, S. (2021). Ekstrakorporal Membran Oksijenasyonu ve Hemşirelik Bakımı. *Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, 12(2), 126-133.
- Schmidt, M. (2017). Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in Adults: A Review of its Use and Safety Profile. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(2), 1549-1560. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.01.034>.
- Skinner, S. C., Hirschl, R. B., & Bartlett, R. H. (2006). Extracorporeal life support. *Semin Pediatr Surg.*(15), 242-250.
- Şener, U. (2021). Açık Kalp Cerrahisi Sonrası ECMO Kullanılan Hastalarda Farklı ECMO Başlıklarının Sonuçlarının Karşılaştırılması. *Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanlık Tezi*.
- Terragini, P. P., Del Sorbo, L., Mascia, L., Urbino, R., Martin, E. L., & Birocco, A. (2009). Tidal volume lower than 6 ml/kg enhances lung protection: role of extracorporeal carbon dioxide removal. *Anesthesiology*, 111(4), 826-835.
- Turnage, C., DeLaney, E., & Kulat, B. (2017). Survey of American Board of Cardiovascular Perfusion Certified Clinical Perfusionists: Perfusion Profile and Clinical Trends. *J Extra Corpor Technol*, 49(3), 137-149.
- Ündar, A., Çiçek, A. E., Akçekin, A., & Saroğlu, T. (2005). Türkiye'de Açık Kalp Cerrahisinde Perfüzyon ve Perfüzyonistlerin Eğitimi. *Turkish Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 123-126.

Yaltay, D. E. (2017). Türkiye’deki Perfüzyonistlerde İşe Bağlı Gerginlik Düzeylerin Değerlendirilmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Perfüzyon Bölümü.

Yücel, S. M., & Kömürcü, Ö. (2022). ECMO Desteğinde Gelişen Akut Vasküler Komplikasyonlar: Tek Merkezli Retrospektif Çalışma. *Journal of The Cardiovascular Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society*, 28(3), 254-260 DOI: 10.14744/GKDAD.2022.24861.

Zangrillo, A., & Landoni, G. (2013). A metaanalysis of complications and mortality of extracorporeal membrane oxygenation. *Critical Care Resuscitation*, 172-178.

