

Ülkemizde Kardiyopulmoner Baypas Uygulamalarında Kullanılan Güvenlik Donanımlarının, Amerikan Ekstrakorporeal Teknoloji Derneği Kılavuzunda Yer alan Güvenlik Donanımlarıyla Karşılaştırılması

Comparison of Safety Devices Used in Cardiopulmonary Bypass Applications in Our Country with the Safety Devices Listed in the American Society of Perfusionists' Guidelines

Elif Kocaayan¹, Hikmet Koçak²

¹Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Perfüzyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Üsküdar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Türkiye'de lisans, yüksek lisans, doktora ve yetki belgesiyle bu mesleği sürdüren perfüzyonistler bulunmaktadır. Kardiyopulmoner baypas (KPB) uygulamalarında her kliniğin kendine göre farklı bir ekolü mevcuttur. Amerikan Perfüzyonistler Derneği'ne göre KPB çalışan ekibe bazı öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın amacı bu öneriler dikkate alındığında kılavuzdaki güvenlik önlemlerinin Türkiye'deki güvenlik önlemlerine göre farkları ya da benzerlikleri, kılavuz hakkında perfüzyonistlerin ne kadar bilgileri olduğu ve nereden araştırma yaptıklarını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, 06.11.2024 ile 02.01.2025 tarihleri arasında Türkiye'deki 197 perfüzyonist katılımcı ile çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada Türkiye'deki perfüzyonistlerin KPB uygulamasında kullandıkları güvenlik önlemleri ve bilgileri değerlendirilerek sonuçlarıyla birlikte yayınlanmıştır.

Sonuç: Çalışmanın sonuçlarına göre bazı sorulara olumlu bazı sorulara ise olumsuz cevaplar verilmiştir. Amerikan Perfüzyonistler Derneği'nin kılavuzuna göre uyumun çoğunlukta olduğu ancak otomatik klemp, filtreleme mekanizmaları ve oksijen analizörleri gibi ekipmanları perfüzyonistlerin çok tercih etmediği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Baypas, güvenlik önlemleri, Amerikan Perfüzyonistler Derneği, perfüzyonistler

Abstract

Objective: In Türkiye, there are perfusionists who pursue this profession with bachelor's, master's, and doctoral degrees, as well as with certification. Each clinic has its own distinct approach to cardiopulmonary bypass (CPB) applications. The American Society of Perfusionists has provided some recommendations for the team working on CPB. The aim of this study is to investigate, considering these recommendations, the differences or similarities between the safety measures in the guideline and those in Türkiye, the extent of perfusionists' knowledge about the guideline, and where they conduct their research.

Materials and Methods: The research was conducted online with 197 perfusionist participants in Türkiye between November 6, 2024, and January 2, 2025.

Results: This study evaluates and publishes the safety measures and knowledge used by perfusionists in Türkiye during CPB procedures, along with the results.

Conclusion: According to the study's results, some questions received positive responses, while others received negative ones. It was observed that while there is a majority of compliance with the American Society of Perfusionists' guidelines, equipment such as automatic clamps, filtration mechanisms, and oxygen analyzers are not preferred by perfusionists.

Keywords: Bypass, safety measures, American Society of Perfusionists, perfusionists



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Elif Kocaayan, Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Perfüzyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

E-posta: kocaayanelif@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0009-0000-5162-3353

Geliş Tarihi/Received: 18.03.2025 **Kabul Tarihi/Accepted:** 14.05.2025 **Yayınlanma Tarihi/Publication Date:** 14.07.2025

Atıf/Cite this article as: Kocaayan E. Comparison of safety devices used in cardiopulmonary bypass applications in our country with the safety devices listed in the American Society of Perfusionists' guidelines. Turk J Clin Cardio Perfusion. 2025;3(1):24-29

Giriş

Kalp-akciğer makinesi kullanılarak Kalp ve akciğerlerin geçici şekilde durdurularak yapılan cerrahi işleme kardiyopulmoner bypass (KPB) denir. Bu işlem ile kalp ve akciğer durdurularak cerrahi alanda kansız bir ortam oluşturulur. Bu sayede daha rahat bir operasyon gerçekleştirilir. Kalp-akciğer makinesini perfüzyonist ünvanına sahip sağlık çalışanı kullanmaktadır. Akciğerlerin oksijenlenmesini oksijenatörler sağlarken, oksijenize kanın kalbe iletilmesi kalp akciğer makinesi üzerindeki ana kafa ile sağlanır. Amerikan Perfüzyonistler Derneği'nin hedefi Perfüzyonist olarak çalışan sağlık çalışanlarına güvenli bir rehber olmaktır. Dernek klinikteki ekibin bu kılavuzu kullanmasını ve KPB hastaları için kurum içi özel protokollerde destek olunmasını sağlamaktadır. Bu kılavuz KPB'nin güvenilirliği için bazı öneriler sunmuştur. Bu çalışmada ele alınan konu kalp-akciğer makinesi üzerinde baypas esnasında kullanılan güvenlik önlemleriyle ilgilidir. Buna bağlı olarak basınç dedektörü, level (seviye) dedektör, bubble (hava) dedektör, arteryel çıkışın sıcaklığı, arteryel hat filtresi, tek yönlü valf, santrifüj pompada geriye kaçışı önlemeye yönelik sistemler, anestezi gaz temizleme hattı, el krankları, yedek akü ve gaz kaynağı, softshell (yumuşak kabuklu) veya hardshell (sert kabuklu) rezervuarda seviye sensörü kullanımı vb. şekilde güvenlik önlemleri yer almaktadır (1). Bu güvenlik önlemleri Amerikan Perfüzyonistler Derneği'nin yayınladığı kılavuza göre baypas ameliyatlarında rehberlik amacıyla kullanılması gerekenlerdir. Araştırmamızda Türkiye'deki perfüzyonistlerin KPB uygulamalarında güvenlik önlemlerinin hangilerini kullandıkları ve Amerikan Perfüzyon Teknolojileri Derneği hakkındaki bilgileri değerlendirilmiş ve sonuçları paylaşılmıştır.

Kardiyopulmoner Baypas

Kalp ve damar cerrahisinde kalp ve akciğerlerin geçici bir şekilde durdurularak yapılan cerrahi işleme KPB denir. KPB yöntemi ile ameliyat alanında kansız bir ortam oluşturulur. KPB bir ekip işidir. Cerrah, perfüzyonist ve anesteziğin iletişimi başarılı bir KPB için çok önemlidir.

Hastanın venöz kanı bir venöz hat aracılığı ile rezervuara alınır ve hastanın debisine göre ana kafa pompası ile oksijenatöre gönderilir. KPB devresinde venöz kan oksijenlendirilerek hastanın arter sistemine verilip tüm vücuda gönderilir. Bu şekilde hastanın oksijen ve besin ihtiyacı karşılanmış olur.

Kalp Akciğer Makinesi Tarihçesi

Dr. Gibbon, Massachusetts Genel Hastanesi'nde 1930 yılında ilk kalp-akciğer makinesini geliştirmeye yönelik bazı çalışmalara başlamıştır. 1934 yılında ise Dr. Gibbon'un oksijenatör, venöz rezervuar, arteriyel pompa gibi temel bileşenlerini geliştirmiştir (2). Ülkemizde ise kalp-akciğer makinesi ile ilk açık kalp ameliyatı 1960'ta Hacettepe Üniversitesi'nde Mehmet Tekdoğan

tarafından yapılmıştır. İlk seri haldeki kalp-akciğer makinesi kullanılarak yapılan ameliyatlar ise Aydın Aytaç ve Mehmet Tekdoğan tarafından 1962'de başlamıştır (3).

Amerikan Perfüzyonistler Birliği Derneği

Dernek 1964 yılında kurulmuştur. Hasta bakımı ve güvenliği açısından ekstrakorporeal dolaşımın yönetilmesinde perfüzyonistlere bilgi ve deneyimleri paylaşarak hizmet etmeyi amaçlamıştır. Yetişkin ve pediatrik ve konjenital hastalara yönelik kılavuzda bazı öneriler sunulmuştur. İçeriğinde KPB ekibine yönelik öneriler bulunmaktadır. Bunlar; kurumsal tabanlı protokollerin geliştirilmesi, nitelik ve destek personeli, iletişim, perfüzyon kaydı, kontrol listesi, güvenlik önlemleri, izleme, antikoagülasyon, gaz değişimi, kan akışı, tansiyon, protamin ve kardiyotomi aspirasyonu, kan yönetimi, hazırlık düzeyi, personel alımı, görev saatleri, kalite güvencesi ve iyileştirmeyi, bakım ve kriz yönetimini kapsamaktadır.

Güvenlik Önlemleri

Amerikan Perfüzyonistler Birliği Derneği'nin kılavuzda yaptığı önerilere göre KPB sırasında kalp-akciğer makinesi üzerinde bazı güvenlik önlemleri kullanılmalıdır. Bu güvenlik önlemleri arasında arteryel hat, kardiyopleji sistemi ve venöz hat üzerinde basınç takibi yapılması, bubble (hava) dedektörü, seviye (level) sensörü, oksijenatörden arteryel çıkışın sıcaklığı, arteryel hat filtresi, havalandırma için tek tönü valf, anestezi gaz temizleme hattı, el krankları, yedek gaz kaynağı ve yedek güç kaynağı, ventilasyon için oksijen analizörü kullanılması önerilmiştir.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmada, ülkemizde Perfüzyonistler Derneği'ne üye olan 859 perfüzyonist vardır. Araştırmada 197 perfüzyoniste ulaşılmış veriler anket yöntemiyle elde edilmiştir. Anket perfüzyonistlere WhatsApp, SMS ve sosyal medya üzerinden ulaştırılmıştır. Çalışmada gönüllü katılım esas alınmıştır. Anket formu Google formlarda oluşturulmuştur. Ankette perfüzyonistlerin eğitim seviyeleri, çalıştıkları kurumlar, kullandıkları güvenlik önlemlerinin Amerikan Perfüzyonistler Birliği Derneği'nin kılavuzuna uygunluğu ve kılavuz hakkındaki bilgileri üzerine sorular içermektedir. Yapılan çalışma, hastalar üzerinde bir çalışma olmadığı için hasta onamı yoktur. Çalışma için Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından etik kurul onayı alınmıştır (karar numarası: 61351342, tarih: 30.09.2024; proje isminin değiştirilmesi onay karar numarası: 61351342, tarih: 31.12.2024).

İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler, istatistiksel olarak analiz edilerek çalışmanın amaçlarına uygun bir biçimde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırma, 06.11.2024 ile 02.01.2025 tarihleri arasında Türkiye'deki 197 perfüzyonist katılımcı ile çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Toplam 197 perfüzyonistin yer aldığı araştırmada, en büyük grubu %48,7 oranla yüksek lisans mezunları oluşturduğu görülmektedir. Bu durum, çalışmanın örnekleminin büyük bir kısmının ileri düzey akademik eğitim almış bireylerden oluştuğunu göstermektedir. Lisans mezunları ise %29,4 oranında olup, bu grup araştırmada ikinci en büyük paya sahiptir. Yetki belgesine sahip katılımcıların oranı %9,6 olarak belirlenirken hem yetki belgesine sahip olup hem de yüksek lisans yapmış bireylerin oranı %12,2'dir. Genel olarak, büyük bir çoğunluğunun lisansüstü eğitim aldığı veya mesleki yetkinliklerini belgelediği görülmektedir (Tablo 1).

Perfüzyonistlerin %65,5'i bu standartları daha önce duyduğunu belirtirken, %33,5'i bu konuda bilgi sahibi olmadığını ifade etmiştir. Bu durum, meslek alanında belirli bir standart ve rehberlik bilgisinin yaygın olduğunu, ancak hala önemli bir bölümün bu standartlardan haberdar olmadığını göstermektedir. Ayrıca, %1'lik bir kısım soruya yanıt vermediği veya bilgisini belirtmediği sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 2).

Perfüzyonistlerin %65,5'i (129 kişi) olgu sırasında bubble dedektör kullandığını belirtirken, %34,5'lik (68 kişi) bir grup kullanmadığını ifade etmiştir. Bu sonuçlar, bubble (hava) dedektör kullanımının yaygın olduğunu, ancak hala belirli bir kişi sayısının bu teknolojiye faydalanmadığını göstermektedir (Tablo 3). %92,4' ü (182 kişi) level sensör kullandığını

belirtirken, %6,6'lık (13 kişi) kısım kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %1'lik (2 kişi) küçük bir grup kullanımı hakkında bilgi vermemiştir. Bu sonuçlar, level sensör kullanımının yaygın olduğunu ve büyük oranda kabul gördüğünü göstermektedir (Tablo 4). Perfüzyonistlerin %76,6'sı (151 kişi) arteriyel ısı probu kullandığını belirtirken, %22,3'ü (44 kişi) bu cihazı kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %1'i (2 kişi) bu soruya yanıt vermemiştir. Bu veriler, arteriyel ısı probu kullanımının yaygın olduğunu ve perfüzyonistlerin çoğunlukla bu cihazdan faydalandığını göstermektedir (Tablo 5).

Tablo 6 incelendiğinde, perfüzyonistlerin arteriyel hat filtresi kullanımına ilişkin farklı yaklaşımlar benimsediği görülmektedir. %54,3'ü (107 kişi) arteriyel hat filtresi kullandığını belirtirken, %44,7'si (88 kişi) bu filtreyi kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %1'i (2 kişi) bu soruya yanıt vermemiştir. Bu sonuçlar, arteriyel hat filtresi kullanımının çoğunluk tarafından tercih edilse de yüksek oranda kullanılmayan bir uygulama olduğunu göstermektedir.

Tablo 7 incelendiğinde, perfüzyonistlerin tubing sistemi vent hattında tek yönlü valf bulunma durumuna yönelik farklı cevaplar verdikleri görülmektedir. %45,7'si (90 kişi) tek yönlü

Tablo 4. Level sensör kullanma durumu

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	2	1,0
Evet	182	92,4
Hayır	13	6,6
Toplam	197	100

Tablo 5. Arteriyel ısı probu kullanma durumları

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	2	1,0
Evet	151	76,6
Hayır	44	22,3
Toplam	197	100

Tablo 6. Arteriyel hat filtresi kullanma durumları

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	2	1,0
Evet	107	54,3
Hayır	88	44,7
Toplam	197	100

Tablo 7. Tek yönlü valf bulunma durumu

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	1	0,5
Evet	90	45,7
Hayır	106	53,8
Toplam	197	100

Tablo 1. Eğitim durumu

	<i>f</i>	%
Lisans	58	29,4
Yüksek lisans	96	48,7
Yetki belgesi	19	9,6
Yetki belgesi ve yüksek lisans	24	12,2
Toplam	197	100

Tablo 2. AmSECT standartları ve rehberliği'ne ilişkin bilgi

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	2	1,0
Evet	129	65,5
Hayır	66	33,5
Toplam	197	100

Tablo 3. Bubble dedektör kullanma durumu

	<i>f</i>	%
Evet	129	65,5
Hayır	68	34,5
Toplam	197	100

valf bulunduğunu belirtirken, %53,8'i (106 kişi) sistemlerinde böyle bir valf bulunmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, 1 kişinin soruya yanıt vermemiştir. Bu veriler, tek yönlü valf bulunma durumunun yarıdan fazla bir oranla yaygın olmadığını göstermektedir. Tablo 8 incelendiğinde, inhalasyon ajanları için anestezi gaz tutucu hat kullanımına ilişkin farklı tercihlere sahip olduğu görülmektedir. %44,7'si (88 kişi) bu hattı kullandığını belirtirken, %53,8'i (106 kişi) herhangi bir anestezi gaz tutucu hat kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %1,5'lik (3 kişi) küçük bir grup bu soruya yanıt vermemiştir. Bu sonuçlar, anestezi gaz tutucu hat kullanımının yarıdan fazla bir perfüzyonist tarafından tercih edilmediğini göstermektedir (Tablo 9). Perfüzyonistlerin %99'u (195 kişi) makinelerinde el kranklarının mevcut olduğunu belirtirken, yalnızca %1'lik (2 kişi) bir kesim bu soruya yanıt vermemiştir. Bu sonuçlar, el kranklarının kalp-akciğer makinelerinde standart bir bileşen olarak yer aldığını ve yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir %41,1'i (81 kişi) oksijen analizörü kullandığını belirtirken, %55,8'lik (110 kişi) bir kesim böyle bir cihazı kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %3'lük (6 kişi) bir grup soruya yanıt vermemiştir. Bu sonuçlar, oksijen analizörü kullanımının yaygın olmadığını ve çoğu perfüzyonistin bu ekipmanı tercih etmediğini göstermektedir (Tablo 10). Perfüzyonistlerin %31,5'i (62 kişi) otomatik klemp kullandığını belirtirken, %68'i (134 kişi) böyle bir sistem kullanmadığını ifade etmiştir. Ayrıca, %0,5'lik (1 kişi) küçük bir grup bu soruya yanıt vermemiştir. Bu veriler, otomatik klemp kullanımının yaygın olmadığını ve çoğu katılımcının manuel sistemleri tercih ettiğini göstermektedir (Tablo 11).

Tablo 8. Anestezi gaz tutucu hattı kullanma durumu

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	3	1,5
Evet	88	44,7
Hayır	106	53,8
Toplam	197	100

Tablo 9. El krankları bulunma durumu

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	2	1,0
Var	195	99,0
Toplam	197	100

Perfüzyonistlerin AmSECT standartları ile ilgili bilgi edinmek için başvurdukları kaynaklar analiz edilmiştir. Veriler incelendiğinde, en yüksek frekansa sahip yanıtın "belirtilmemiş" (114 kişi) olduğu görülmektedir. Bu durum, önemli bir kısmının hangi kaynakları takip ettiğine dair net bir yanıt vermediğini veya konuya ilgisinin düşük olabileceğini göstermektedir. Bunun dışında, en çok takip edilen kaynaklar arasında "AmSECT resmi web sitesi" (32 kişi), "bilimsel yayınlar" (19 kişi) ve "internet" (11 kişi) öne çıkmaktadır. Daha düşük frekansa sahip olan ancak dikkate değer diğer kaynaklar arasında "perfüzyonistler derneği" (9 kişi), "takip etmiyorum" (9 kişi) ve "PubMed" (3 kişi) bulunmaktadır. Öne çıkan uluslararası kaynaklardan "The European Board of Cardiovascular Perfusion", "ExtraCorporeal Life Support", "Extracorporeal Life Support Organization", ve "The European Society of Clinical Pharmacy" gibi kuruluşlar, daha az kişi tarafından takip edilse de belirli bir grubun uluslararası standartları takip ettiğini göstermektedir. Ayrıca, "seminer, kongre ve sempozyumlar" (4 kişi), "kılavuzlar" (3 kişi) ve "sosyal medya" (2 kişi) gibi farklı öğrenme yollarının da tercih edildiği gözlemlenmiştir. Bu durum, bazı perfüzyonistlerin bilgi edinme konusunda geleneksel akademik kaynaklardan çok yüz yüze etkinlikleri veya dijital platformları tercih ettiğini göstermektedir. Son olarak, toplam yanıt sayısının 216 olması, bazılarının birden fazla kaynaktan bilgi aldığını göstermektedir. Bu çok yönlü bilgi edinme yaklaşımı, konuyla ilgili bilgiye ulaşma yollarının çeşitlendiğini ortaya koymaktadır (Tablo 12).

Tablo 10. Oksijen analizörü kullanma durumu

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	6	3,0
Var	81	41,1
Yok	110	55,8
Toplam	197	100

Tablo 11. Otomatik klemp kullanma durumları

	<i>f</i>	%
Belirtilmemiş	1	0,5
Var	62	31,5
Yok	134	68,0
Toplam	197	100

Tablo 12. Takip edilen yerler

	<i>f</i>
Belirtilmemiş	114
AmSECT resmi web sitesi	32
Bilimsel yayınlar	19
İnternet	11
Perfüzyonistler derneği	9
Takip etmiyorum	9
PubMed	3
EBCP ECLS ELSO ESCP	5
Seminer, kongre ve sempozyum	4
Kılavuzlar	3
Sosyal medya	2
LinkedIn	2
Yeni öğrendim bu anketten sonra internetten son gelişmeleri takip edeceğim	2
UpToDate	1
Toplam	216
EBCP: Avrupa Kardiyovasküler Perfüzyon Kurulu, ECLS: Vücut dışı yaşam desteği, ELSO: Vücut dışı yaşam destek organizasyonu, ESCP: Avrupa Klinik Eczacılık Derneği	

Tartışma

Walczak ve ark. (4) çalışması, pediatrik KPB uygulamalarına yönelik uluslararası bir anket araştırmasıdır. Çalışmada, 2016 yılında dünya genelindeki pediatrik kardiyak merkezlerde perfüzyon uygulamalarının nasıl değiştiği incelenmiştir. Yüz seksen altı soruluk anket, Kuzey Amerika, Güney Amerika, Asya, Avrupa ve Okyanusya bölgelerindeki 160 merkezden gelen yanıtlarla analiz edilmiştir. Çalışma bulguları; level sensör kullanımını bütün ülkelerde toplam %90; bubble (hava) dedektörü kullanımı bütün ülkelerde toplam %66; arteriyel hat filtreleri kullanımı neonatlarda %68, infantlarda %64, pediatrik hastalarda %64; arteriyel pompa kullanımı: Roller pompa %64, santrifüj pompa %3, her ikisi birlikte %18; oksijen analizörü kullanımı: %50 veya daha az kullanım oranı şeklinde belirtilmiştir. Walczak ve ark. (4) çalışması pediatrik perfüzyon uygulamalarına odaklanırken, mevcut çalışma yetişkin perfüzyonistlerin AmSECT Standartları ve Rehberliği'ne uyumunu değerlendirmektedir. Ancak, bazı ortak noktalar ve benzer eğilimler bulunmaktadır. Her iki çalışmada da level sensör (%86-90) ve bubble (hava) dedektörü kullanım oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Oksijen analizörleri ve arteriyel hat filtreleri gibi ekipmanların kullanım oranlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir Walczak ve ark. (4), farklı bölgelerdeki pediatrik perfüzyon uygulamalarının çeşitlilik

gösterdiğini ortaya koymuştur. Mevcut çalışmada da klinik merkezlerin standartlara tam uyum sağlamadığı ve bazı güvenlik önlemlerinin her hastanede uygulanmadığı belirlenmiştir. Genel olarak, bu iki çalışma perfüzyon pratiğinde belirli ekipmanların yaygın olarak kullanıldığını ancak standartlara tam uyum sağlanmadığını göstermektedir (4).

Lohbusch ve ark. (5) çalışmalarında, AmSECT Standartları ve Rehberliği'ne uygunluk açısından KPB uygulamalarının değerlendirilmesi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, 167 yetişkin perfüzyon programına 81 soruluk bir anket dağıtılmış ve 58 merkezden (%34,7 yanıt oranı) geri dönüş alınmıştır. Katılımcılar, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan yetişkin kardiyovasküler perfüzyon programlarından seçilmiştir. Bu kapsamda çeşitli ekipmanların ve protokollerin kullanım durumu belirlenmiş, elde edilen veriler standartlarla karşılaştırılmıştır. Hem mevcut çalışmada hem de Lohbusch ve ark. (5) çalışmasında güvenlik önlemleri açısından önemli olan bazı ekipmanların yaygın olarak kullanıldığını, ancak belirli standartlara uyumun düşük kaldığını göstermektedir. Öncelikle, el krankları kullanımı, arteriyel hat basınç monitörü, bubble (hava) dedektörü, arteriyel kan sıcaklık takibi ve arteriyel pompa servoregülasyonu gibi temel güvenlik önlemleri her iki çalışmada da yüksek uyum göstermektedir. Özellikle Lohbusch ve ark. (5) manuel el kranklarının (%96,6), arteriyel hat basınç monitörünün (%98,6) ve arteriyel kan sıcaklık monitörünün (%96,6) yaygın kullanımı, güvenlik standartlarının büyük ölçüde benimsendiğini ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde, yedek gaz kaynağı kullanımı her iki çalışmada da yüksek bulunmuş olup, Lohbusch ve ark. (5) çalışmasında %82,8 mevcut çalışmada ise benzer oranlarda bir kullanım tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bazı güvenlik ekipmanlarının kullanımında yetersizlikler olduğu görülmektedir. Özellikle arteriyel hatta tek yönlü valflerin kullanımı (%41,4) ve elektronik olarak aktive edilen klemp sistemlerinin düşük kullanım oranları (%46,6) her iki çalışmada da benzerlik göstermektedir. Bu durum, bu tür teknolojilerin her merkezde standart hale gelmemiş olmasından kaynaklanabilir. Mevcut çalışmada da otomatik klemp sistemlerinin kullanımı düşük seviyede bulunmuştur (%31,5), bu da manuel yöntemlerin daha fazla tercih edildiğini göstermektedir. Bulgular arasındaki farklılıklar, özellikle arteriyel hat filtresi kullanımı ve anestezi gaz tutucu hatlarının yaygınlığına dayanmaktadır. Lohbusch ve ark. (5) çalışmasında arteriyel hat filtrasyonu %79,3 oranında entegre sistemlerle sağlanırken, mevcut çalışmada bu oran daha düşük kalmıştır (%54,3). Benzer şekilde, anestezi gaz tutucu hatlarının kullanımı Lohbusch ve ark. (5) çalışmasında %44,8 bulunmuşken, mevcut çalışmada daha da düşük oranlarda tespit edilmiştir. Bu farklılıkların olası nedenleri arasında bölgesel uygulama farkları, maliyet kısıtlamaları, hastane politikaları ve perfüzyonistlerin alışkanlıkları yer alabilir. Lohbusch ve ark. (5) çalışması Amerika Birleşik Devletleri merkezli perfüzyon programlarını kapsadığından, belirli standartların zorunlu

tutulması ve ekipman erişiminin daha fazla olması beklenebilir. Buna karşın, mevcut çalışmada uygulama tercihlerinin daha çok manuel yöntemlere dayandığı ve bazı ekipmanların her merkezde yaygın olarak kullanılmadığı görülmektedir. Genel olarak, her iki çalışma da KPB güvenlik standartlarına yüksek düzeyde uyum sağlandığını, ancak belirli teknolojilerin adaptasyonunda eksiklikler olduğunu göstermektedir (5). Fitzgerald ve ark. (6) çalışmalarında, AmSECT'in resmi kayıt sistemi olan Perfusion Measures and Outcomes kayıt sisteminin ilk yıllık raporunu incelemişlerdir. Çalışmada, 2019-2022 yılları arasında 42 hastaneden 40.777 yetişkin hastanın KPB prosedürleri incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre arteriyel pompa cihazı olarak roller pompa kullanımı %33,1, santrifüj pompa kullanımı ise %66,8 olarak tespit edilmiştir. Level dedektörü kullanımı %86,2 olup, arteriyel hat bubble dedektörleri %96,6 oranında kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca AmSECT standartlarına genel uyumun yüksek olduğu ancak iyileştirme alanlarının bulunduğu belirtilmiştir. Özellikle kan yönetimi, protamin sonrası pompa kapatma uygulamaları (%70,2) ve intraoperatif advers olayların raporlanması gibi konular ön plana çıkarılmıştır. Mevcut çalışmada kan yönetimi üzerine bir değerlendirme yapılmamıştır, ancak klinik uyumluluk açısından bu tür protokollerin kullanımı değerlendirilmiştir. Her iki çalışma da KPB cihazlarının ve güvenlik önlemlerinin kullanımında bölgesel ve kurumsal farklılıklar olduğunu göstermektedir. Her iki çalışmanın verileri perfüzyon uygulamalarında standartlaştırmanın ve kalite iyileştirme projelerinin önemini vurgulamaktadır (6).

Sonuç

Çalışma sonuçları, AmSECT Standartları ve Rehberliği'ne uyum açısından değerlendirildiğinde, bazı alanlarda yüksek uyum sağlandığı, bazı alanlarda ise belirgin eksiklikler olduğu görülmektedir.

Standartlara uyum sağlayan bulgular incelendiğinde, el kranklarının kullanımı (%99), yedek akü (%82) ve yedek gaz kaynağı (%86) bulundurulması, level sensör kullanımı (%92,4), bubble dedektörü kullanımı (%65,5) ve arteriyel ısı probu kullanımı (%76,6) gibi önemli güvenlik önlemlerinde büyük ölçüde standartlara uygunluk sağlandığı görülmektedir. Bu durum, perfüzyonistlerin hasta güvenliğini artıran temel donanımları yaygın olarak kullandığını göstermektedir.

Ancak, standartlara uyum göstermeyen bulgular da ön plana çıkmaktadır Arteriyel hat filtresi kullanımı (%54,3), tek yönlü valf kullanımı (%45,7), anestezi gaz tutucu hattı kullanımı (%44,7), oksijen analizörü kullanımı (%41,1) ve otomatik klemp kullanımı (%31,5) gibi önemli bileşenlerin çoğu katılımcı tarafından yeterince benimsenmediği görülmektedir.

Bu eksiklikler, hava embolisi, yetersiz oksijenizasyon, gaz maruziyeti ve acil durumlarda hızlı müdahale eksikliği gibi hasta güvenliği açısından büyük riskler yaratmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde, AmSECT Standartları ve Rehberliği'ne uyumun bazı temel güvenlik önlemlerinde yüksek olduğu ancak özellikle otomatik kontrol sistemleri, filtreleme mekanizmaları ve oksijen analizörleri gibi hayati ekipmanlarda yetersiz kaldığı görülmektedir.

Tüm sonuçlara bakılarak perfüzyonistlerin AmSECT Standartları ve Kılavuz'una uyum sağlamaları için Perfüzyonistler Derneği tarafından düzenlenen kongreler ve sempozyumlarda güvenlik önlemleri hakkında eğitimler verilmesi ve perfüzyonistlerin, derneğin güncel halini, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri önemlidir. Hastaların hayati fonksiyonlarının güvenliği açısından güvenlik donanımlarının kullanılmasını önermekteyiz.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Üsküdar Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından etik kurul onayı alınmıştır (karar numarası: 61351342, tarih: 30.09.2024; proje isminin değiştirilmesi onay karar numarası: 61351342, tarih: 31.12.2024).

Hasta Onayı: Bu çalışma hastalar üzerinde yapılmadığı için hasta onamı yoktur.

Dipnot

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: E.K., Konsept: E.K., Dizayn: E.K., Veri Toplama veya İşleme: E.K., Analiz veya Yorumlama: E.K., Literatür Arama: E.K., Yazan: E.K.

Finansal Destek: Yazar tarafından finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.

Kaynaklar

1. Available from: <https://amsect.org/LinkClick.aspx?fileticket=ho9RET5JqjE%3d&portalid=0>
2. Bauer TM, Tchanchaleishvili V. The person behind the inventor of the heart-lung machine: John H. Gibbon Jr, MD (1903-1973). *Artif Organs*. 2018;42:765-775.
3. Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım. 1st ed. Ankara: Eflatun Yayınevi; 2015.
4. Walczak A, Klein T, Voss J, Olshove V, Gupta R, Averina T, et al. International pediatric perfusion practice: 2016 survey results. *J Extra Corpor Technol*. 2021;53:7-26.
5. Lohbusch B, Olson K, Magowan B, Cherichella R, Wolverton J, Dell'Aiera L, et al. Adult clinical perfusion practice survey: 2020 results. *J Extra Corpor Technol*. 2023;55:3-22.
6. Fitzgerald DC, Wu X, Dickinson TA, Nieter D, Harris E, Curtis S, et al. Perfusion measures and outcomes (PERForm) registry: first annual report. *J Extra Corpor Technol*. 2024;56:55-64.