

Türkiye'deki Perfüzyonistlerin Kardiyopulmoner Bypass Sırasında FiO₂ Ayarlama Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Evaluation of FiO₂ Adjustment Habits of Perfusionists in Turkey During Cardiopulmonary Bypass

Agit Sungur¹, Ali Kocailik², Tarık Demir¹, Zeynep Averbek Arslan¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Pediatrik Perfüzyon Birimi, İstanbul, Türkiye
²Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Perfüzyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Öz

Amaç: Türkiye'de usta çırak ilişkisiyle öğrenim görmüş ve Sağlık Bakanlığı tarafından sertifikalandırılmış bir grup çalışanın yanı sıra lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde farklı diplomalara sahip perfüzyonistler bulunmaktadır. Ancak klinik uygulamalarda bilginin ustanın aktardığı şekilde olduğu görülmekte ve perfüzyonist alışkanlıkları klinik hassasiyetlere göre şekillenmektedir. Oksijen-sıcaklık ilişkisi ve oksijen tüketimi üzerine son yıllarda yapılan araştırmalarla güvenli perfüzyonun sağlanabilmesi için farklı monitörizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çevrimiçi monitörizasyon sistemleriyle anlık olarak hasta takibi yapılabilir ve verdiği değerlerle perfüzyonun daha güvenli olması sağlanabilir. Bu çalışmanın amacı perfüzyonistlerin oksijen ayarlama sırasındaki zamanlamasının "oksijen sunumu" üzerinde nasıl bir etki yarattığını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma, 22.09.2023 ile 30.12.2023 tarihleri arasında Türkiye'deki 159 perfüzyonist katılımcı ile çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada Türkiye'deki perfüzyonistlerin kardiyopulmoner bypass sırasındaki FiO₂ ayarlama alışkanlıkları değerlendirilerek sonuçlarıyla birlikte yayınlanmıştır.

Sonuç: Türkiye'deki perfüzyonistlik eğitime genel olarak bakıldığında değişik meslek gruplarında ve değişik eğitim seviyelerinde olduğu görülmektedir. Mesleki olarak sistemde çalışan perfüzyonistlerin diplomalı olanların sayısı hızla artsa da işin yapılabilir itesi açısından usta çırak ilişkisi ile bir klinik eğitimin mecburi olduğu kabul edilir. Bu ilişki içerisindeki eğitim süreci belli alışkanlıkların devam ettirilmesini ve öğrenilmiş davranışların değişmez süreklilik içerisinde aktarımına sebep olmaktadır. Yapay bir sistemin kullanıldığı günümüzdeki sistemlerde hasta kaynaklı faktörlerin dışında öğrenilmiş davranışların veya sistemsel sorunların olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve oksijen arzının ideal sınırlarda tutulabilmesi açısından verilen gaz ve kandaki etkisinin sürekli olarak takip edilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Perfüzyonist, oksijenatör, FiO₂, kardiyopulmoner bypass, ekstrakorporal dolaşım, oksijenasyon


Abstract

Objective: In Turkey, there are perfusionists with different diplomas at undergraduate, graduate and doctoral levels, as well as a group of employees who have studied as a master-apprentice and are certified by the Ministry of Health. However, in clinical practice, it is seen that the knowledge is as conveyed by the master, and perfusionist habits are shaped according to clinical sensitivities. Different monitoring methods have been developed to ensure safe perfusion with the research conducted in recent years on the oxygen-temperature relationship and oxygen consumption. With these online monitoring systems, patient monitoring can be done instantly and the values it provides can ensure safer perfusion. The aim of this study was to investigate how perfusionists' timing during oxygen adjustment affects "oxygen delivery".

Materials and Methods: The research was conducted online with 159 perfusionist participants in Turkey between 22.09.2023 and 30.12.2023.

Results: In this study, the FiO₂ adjustment habits of perfusionists in Turkey during cardiopulmonary bypass were evaluated and published with the results.

Conclusion: When we look at the perfusionist education in Turkey in general, it is seen that it is available in different professional groups and at different education levels. Although the number of perfusionists with diplomas working professionally in the system is rapidly increasing, it

 **Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Agit Sungur, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Pediatrik Perfüzyon Birimi, İstanbul, Türkiye
Tel.: 0542 495 50 23 **E-posta:** agitsungur73@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/xxxxxx
Geliş Tarihi/Received: 01.08.2024 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.09.2024

is accepted that clinical training with a master-apprentice relationship is mandatory in terms of the feasibility of the job. The education process within this relationship causes the continuation of certain habits and the transfer of learned behaviors in an unchangeable continuity. In today's systems where an artificial system is used, it should be taken into consideration that there may be learned behaviors or systemic problems other than patient-related factors, and its effects on the given gas and blood must be constantly monitored in order to keep the oxygen supply within ideal limits.

Keywords: Perfusionist, oxygenator, FiO₂, cardiopulmonary bypass, extracorporeal circulation, oxygenation

Giriş

Perfüzyon mesleğinin başlaması ve devamında bilginin sonraki perfüzyonistlere aktarımı usta çırak ilişkisiyle devam etmiştir. Türkiye'de usta çırak ilişkisiyle öğrenim görmüş ve Sağlık Bakanlığı tarafından sertifikalandırılmış bir grup çalışanın yanı sıra lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde farklı diplomalara sahip perfüzyonistler bulunmaktadır. Ancak klinik uygulamalarda bilginin ustanın aktardığı şekilde olduğu görülmekte ve perfüzyonist alışkanlıkları klinik hassasiyetlere göre şekillenmektedir. Aynı şekilde oksijenasyon ayarlama konusundaki alışkanlıklara baktığımızda da perfüzyonistler arasında farklılıklar görülebilmektedir. Oksijen-sıcaklık ilişkisi ve oksijen tüketimi (VO₂) üzerine son yıllarda yapılan araştırmalarla güvenli perfüzyonun sağlanabilmesi için farklı monitörizasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çevrimiçi monitörizasyon sistemleriyle anlık olarak hasta takibi yapılabilir ve verdiği değerlerle perfüzyonun daha güvenli olması sağlanabilir. Bu çalışmanın amacı perfüzyonistlerin oksijen ayarlama sırasındaki zamanlamasının "oksijen sunumu (DO₂)" üzerinde nasıl bir etki yarattığını araştırmaktır. Yapılan çalışma sonrasında elde edilen verilere göre kalıplaşmış alışkanlıklarla yapılan olgularda ısınma sırasında pO₂'nin düştüğü ve bazı ameliyat çeşitlerinde bu düşük FiO₂'nin hasta açısından olumsuz etkilerinin olabileceği düşünülmektedir.

Gelişen teknoloji ve sistemler sayesinde perfüzyon uygulamaları kör perfüzyon diye adlandırılan döneminden kurtulmuş, verilere dayalı hedefe yönelik perfüzyon diye adlandırılan güvenli perfüzyon dönemine geçiş yapıldığı görülmektedir. Var olan eğitimler zaman içerisinde cihazların kullanım oranlarına göre şekillenerek bir gelişim içerisinde olacağı ön görülmektedir. Araştırmamızda Türkiye'deki perfüzyonistlerin mevcut dönemdeki perfüzyon uygulama alışkanlıklarının bazıları değerlendirilmiş ve sonuçları paylaşılmıştır.

Genel Bilgiler

Perfüzyon ve Perfüzyonist

Perfüzyon kelimesi, kökenini Fransızca "perfuser" kelimesinden alan ve bir maddeyi bir yüzeye dökmek, akıtmak veya boşaltmak anlamına gelen bir terimdir. Aynı zamanda hücrelerin, organların ve dokuların beslenmesini ifade eder. Bu beslenme süreci, kalp

ve damarlar aracılığıyla sağlanan kan ile gerçekleşir. Kalp ve damarlar arasında gerçekleşen bu dolaşım sürecine de perfüzyon adı verilir.

Türkiye'de perfüzyonist yetkisine sahip olabilmek için perfüzyon lisans veya yüksek lisans eğitimi almak gerekmektedir. Verilen eğitim müfredatlarına bakıldığında; Anatomi, fizyoloji, perfüzyon teknolojisi, kardiyopulmoner bypass (KPB) teknikleri, ekstrakorporeal yaşam desteği, dolaşım biyofiziği, solunum biyofiziği, dolaşım sistemi anatomisi, kan fizyolojisi, dolaşım fizyolojisi, teknolojinin klinikte kullanımı ile ilgili konular ve ekstrakorporeal dolaşımdaki hasta monitörizasyonu gibi ortak dersler verilmektedir (1).

Ekstrakorporeal Dolaşım

Ekstrakorporeal dolaşım, vücut dışında dolaşımın sağlandığı kritik bir tıbbi yöntemdir. Bu yöntem, genellikle kalp ve/veya akciğerlerin geçici olarak işlevini yerine getiremediği durumlarda kullanılmaktadır. Bu işlemi oksijenatör olarak adlandırılan cihaz ve uygun tubing sistemlerin bir araya gelmesi ile yapılmaktadır.

Kardiyopulmoner Bypass Sırasında Flow

KPB sırasında, tüm organların optimal perfüzyonu sağlanmalıdır. Genellikle, normotermik koşullarda istenen KPB akımı şu şekildedir: Yenidoğanlarda 120-200 mL/kg/dakika, bebeklerde (10 kg'ye kadar) 100-150 mL/kg/dakika, çocuklarda 80-120 mL/kg/dakika ve yetişkin hastalarda ortalama olarak 2,4 L/m²/dakika olmalıdır. KPB sırasında, yetersiz kan akımı en erken beyin dokusunu etkiler. Serebral perfüzyon, ortalama arter basıncı (OAB) 55-60 mmHg'nin üstünde tutulduğunda KPB sırasında akım değişikliklerinden etkilenmez. Bununla birlikte, serebrovasküler hastalık varlığında, hipertansif ve yaşlı hastalarda serebral oto-regülasyon bozulur ve bu grup hastalarda optimal beyin perfüzyonu için OAB en az 70 mmHg olmalıdır (2).

Oksijenasyon

KPB sırasında organ perfüzyonunun optimal olduğunu belirleyen en önemli parametrelerden biri DO₂'dir. DO₂ aşağıdaki formül ile hesaplanır.

$$DO_2 = \text{pompa akımı} \times (\text{hemoglobün konsantrasyonu} \times \text{hemoglobün satürasyonu} \times 1,36) \times (0,003 \times \text{arteriyel oksijen basıncı})$$

Formülden de anlaşıldığı gibi, dokulara DO₂'yi etkileyen en önemli faktörler pompa akımı, hematokrit düzeyi ve oksijen satürasyonudur. Normal olarak, DO₂ değeri

350-450 mL/dakika/m² aralığındadır. KPB'ye bağlı gelişen hemodilüsyon, kan viskozitesini azaltır ve kanın oksijen miktarını yaklaşık olarak 20 mL/dL'den 12 mL/dL'ye düşürür. Bu nedenle, KPB sırasında DO₂ değerleri 200-300 mL/dakika/m²'ye düşer. Dolayısıyla, uygun doku DO₂'yi sağlamak için ya VO₂ azaltılmalı ya da oksijen ekstraksiyonu artırılmalıdır (3).

Kan gazı

KBP sırasında hastaların monitörizasyonu sırasında arter kan gazının önemi büyüktür. Kan gazı analizi, solunum parametrelerinin ve elektrolit ölçümlerinin hızlı bir şekilde tamamladığı için özellikle hiperkalemi gibi elektrolit dengesizliklerini belirlemede kullanışlıdır. Bu analizin önemli bir avantajı, tüm ölçümlerin genellikle yaklaşık iki dakika gibi kısa bir sürede sonuçlanmasıdır, bu da hızlı sonuç almayı ve gerektiğinde erken müdahale etme olanağını sağlar.

Yakın Kızılötesi Spektroskopi

Yakın Kızılötesi Spektroskopi, arteriyel ve venöz kan ayırımı yapmadan ölçüm gerçekleştirir. Doku oksijenasyonu yerine, bölgesel DO₂ ve tüketimi arasındaki ilişki hakkında bilgi sağlar. Pulsatil akım gereksinimi olmadığı için, kardiyopulmoner arrest ve diğer non-pulsatil durumlarda, özellikle bypass cerrahisi sırasında pompadaki hastanın beyin perfüzyonunun izlemine olanak sağlar (4). Özellikle çocuklarda kullanılabilir olması, bu tekniğin diğer önemli bir avantajıdır. Pediatrik popülasyonda, non-invaziv ve kolay uygulanabilir olması sayesinde doku perfüzyon dengesinin iyi bir göstergesi olarak kullanımı giderek artmaktadır (5).

Sürekli Takip Cihazları

Terumo CDI 500/550

Terumo CDI 500 pH, PCO₂, pO₂, K⁺, sıcaklık, SO₂, hematokrit, hemoglobin, baz fazlalığı ve bikarbonat değerlerini ölçer veya hesaplar. Terumo CDI 550 nin Terumo CDI 500 den farkı DO₂ hesaplaması yapmasıdır.

Eurosets Landing

Bu cihaz da çevrimiçi kan gazı takibi için kullanılmaktadır. pH, CO₂, SaO₂, SvO₂, VO₂ ve DO₂ gibi 20 parametrelerinin

ölçümünü ve hesaplamasını sadece 3 saniye gibi kısa bir sürede hesaplamaktadır.

Spectrum Medical Quantum

Spectrum medical quantum KPB cihazları, kalp ameliyatları sırasında hastanın dolaşım sistemini geçici olarak desteklemek için kullanılır. Aynı zamanda bu cihaz, hastanın yaşam belirtilerini ve çeşitli biyomedikal parametreleri izlemek ve yönetmek için entegre edilmiş gelişmiş veri toplama ve analiz özelliklerine sahiptir. pH, CO₂, SaO₂, SvO₂, VO₂ ve DO₂ gibi birçok parametreyi anında gösterme özelliğine sahiptir.

Gereç ve Yöntemler

Bu çalışmada, Türkiye'de Perfüzyonist Derneği'ne kayıtlı bilinen 800 perfüzyonist vardır. Yapılan araştırmada 159 perfüzyoniste ulaşılmış ve veriler anket yöntemiyle toplanmıştır. Anket, katılımcılara WhatsApp ve e-posta aracılığıyla ulaştırılmıştır. Veriler, çevrimiçi ortamda toplanmış ve gönüllü katılım esas alınmıştır. Anket formu, perfüzyonistlerin demografik bilgileri, mesleki deneyimleri ve uygulamaları üzerine sorular içermektedir. Bu çalışma proje bitirme çalışması olduğu için etik kurul onayı alınmamıştır. Yaptığımız çalışmada hastalar üzerinde bir çalışma yapılmadığı için hasta onamı yoktur.

İstatistiksel Analiz

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

Bulgular

Araştırma 22.09.2023 ile 30.12.2023 tarihleri arasında Türkiye'deki 159 perfüzyonist katılımcı ile yapılmıştır.

Mesleki belge durumu ile perfüzyonist olma süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır (p=0,001; p<0,01). Sadece yetki belgesi olanların 16-20 yıl ve 20 yıl üzeri perfüzyonistlik yapma oranı yüksek iken; Lisans mezunlarının 0-4 yıl; Yüksek lisanslıların 10 yıl ve altında yapma; yetki belgesi ile birlikte yüksek lisanslı olanların 11 yıl üzerinde perfüzyonistlik süresi yaptıkları saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Mesleki belge durumu ile perfüzyonist olma süresi arasındaki ilişki

Perfüzyonist süresi	Mesleki belgesi					p
	Yetki belgesi	Lisans	Yüksek lisans	Yetki belgesi + Yüksek lisans	Doktora	
0-4 yıl	0 (0)	29 (85,3)	24 (47,1)	0 (0)	0 (0)	0,001**
5-10 yıl	0 (0)	3 (8,8)	16 (31,4)	2 (4,8)	0 (0)	
11-15 yıl	5 (16,7)	2 (5,9)	8 (15,7)	10 (23,8)	1 (50)	
16-20 yıl	10 (33,3)	0 (0)	1 (2)	11 (26,2)	1 (50)	
>20 yıl	15 (50)	0 (0)	2 (3,9)	19 (45,2)	0 (0)	

Fisher-Freeman-Halton testi
**p<0,01

Araştırmaya katılanların "36 derecede KPB olan hastanın 28 dereceye soğutulması isteniyor. Soğutma işleminin hangi evresinde FiO₂ düşüyorsunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlar ortalama 32,89±1,76 derecedir. Cevaplarda 28 derece diyen %4,4; 30 derece %1,3; 32 derece %41,51; 33 derece %1,3; 34

Tablo 2: Perfüzyonistlerin iş ile ilgili sorulara verdikleri yanıtların dağılımları		
36 derecede KPB'de olan hastanın 28 dereceye soğutulması isteniyor. Soğutma işleminin hangi evresinde FiO ₂ düşüyorsunuz?	Ort.±SS	32,89±1,76
	Medyan (Min.-Maks.)	32 (28-36)
	28°	7 (4,4)
	30°	2 (1,3)
	32°	66 (41,5)
	33°	2 (1,3)
	34°	49 (30,8)
	36°	14 (8,8)
KBB'ye alınan hastalarınızdan kan gazı çalışma sıklığınız nedir?	Çeşitli durumlara bakarak	19 (11,9)
	10-15 dakikada bir	33 (21,2)
	20 dakikada bir	6 (3,8)
	30 dakikada bir	86 (55,1)
	45 dakikada bir	19 (12,2)
KPB sırasında hastanın PaO ₂ değerini hangi aralıkta tutmaya çalışıyorsunuz?	60 dakikada bir	12 (7,7)
	90-120 mmHg	4 (2,5)
	120-180 mmHg	30 (18,9)
	180-250 mmHg	107 (67,3)
KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanıyor musunuz?	>250 mmHg	18 (11,3)
	Hayır	131 (82,4)
Kliniğinizde uygulanan KPB sırasında kabul ettiğiniz optimal HCT değeriniz kaçtır? (Yetişkin)	Evet	28 (17,6)
	%22-25	55 (35,3)
	%25-28	67 (42,9)
	%28-30	28 (17,9)
Kliniğinizde uygulanan KPB sırasında kabul ettiğiniz optimal HCT değeriniz kaçtır? (Pediatrik)	%30-34	6 (3,8)
	%22-25	3 (3,1)
	%25-28	18 (18,4)
	%28-30	32 (32,7)
	%30-34	44 (44,9)
Kan gazını hangi yöntemle çalışıyorsunuz?	%34-40	1 (1,0)
	Alfa stat	54 (34,4)
Sürekli izlem için herhangi bir yöntem kullanıyor musunuz?	pH stat	103 (65,6)
	Kullanmıyor	131 (82,4)
KPB sırasında arter renginin koyulaştığını fark ettiğinizde yapacağınız ilk müdahale ne olurdu?	Kullanıyor	28 (17,6)
	FiO ₂ artırmak	136 (86,1)
KPB: Kardiyopulmoner bypass, HCT: Hematokrit, Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma, Min.-Maks.: Minimum-maksimum	Oksijenatör kontrolü	22 (13,9)

derece %30,8 ve 36 derece ise %8,8 oranında görülmektedir. Çeşitli durumlara ısıyı ayarladıklarını söyleyen ise %11,9 katılımcı görülmektedir (Tablo 2).

Katılımcıların KPB'ye alınan hastalarından kan gazı çalışma sıklığı incelendiğinde; %21,2'sinin (n=33) 10-15 dk'da bir, %3,8'inin (n=6) 20 dk'da bir, %55,1'inin (n=86) 30 dk'da bir, %12,2'sinin (n=19) 45 dk'da bir, %7,7'sinin (n=12) 60 dk'da bir olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Katılımcıların %17,6'sının (n=28) KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullandıkları görülmüştür (Tablo 2).

KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanma durumuna göre katılımcıların çalıştıkları kurumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4).

KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanma durumuna göre katılımcıların "KPB'ye alınan hastalarınızdan kan gazı çalışma sıklığınız nedir?" sorusuna verdikleri yanıtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05) (Tablo 4).

Katılımcıların "28 derecede KPB'de olan hastanın ısıtılması isteniyor. Isıtma işleminin hangi aşamasında FiO₂ değerini yükseltiyorsunuz?" sorusuna verdikleri yanıtlar ortalama 30,75±2,29 derecedir. Perfüzyonistler %35,2 oranında 28 derecede, %3,1 oranında 30 derecede, %45,3 oranında 32 derecede; 510,1 oranında 34 derecede, %1,9 oranında 36 derecede ve çeşitli durumlara bakarak FiO₂ değerini yükselttiğini söyleyen ise %4,4 oranındadır (Tablo 3).

Tablo 3. Perfüzyonistlerin KPB ısıtılması durumuna ilişkin sorulara verdikleri yanıtların dağılımları		
28 derecede KPB'de olan hastanın ısıtılması isteniyor. Isıtma işleminin hangi aşamasında FiO ₂ değerini yükseltiyorsunuz?	Ort.±SS	30,75±2,29
	Medyan (Min.-Maks.)	32 (28-36)
	28°	56 (35,2)
	30°	5 (3,1)
	32°	72 (45,3)
	34°	16 (10,1)
	36°	3 (1,9)
	Çeşitli durumlara bakarak	7 (4,4)
KPB'de sıklıkla hangi ısıda çalışıyorsunuz?	Ort.±SS	31,38±1,86
	Medyan (Min.-Maks.)	32 (27-36)
	27°	12 (7,5)
	29°	1 (0,6)
	30°	42 (26,4)
	32°	83 (52,2)
	33°	1 (0,6)
	34°	16 (10,1)
36°	4 (2,5)	
KPB: Kardiyopulmoner bypass, Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma, Min.-Maks.:Minimum-maksimum		

Tablo 4. KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanma durumlarına göre karşılaştırmalar

		KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanıyor musunuz?		p
		Hayır (n=131)	Evet (n=28)	
Çalışılan kurum	Devlet hastanesi/Eğitim ve araştırma hastanesi/Şehir hastanesi	73 (55,7)	15 (53,6)	^a 0,692
	Özel hastane	28 (21,4)	8 (28,6)	
	Üniversite hastanesi	30 (22,9)	5 (17,9)	
KPB'ye alınan hastalarınızdan kan gazı çalışma sıklığınız nedir?	10-15 dakikada bir	25 (19,4)	8 (29,6)	^a 0,382
	20 dakikada bir	4 (3,1)	2 (7,4)	
	30 dakikada bir	72 (55,8)	14 (51,9)	
	45 dakikada bir	18 (14)	1 (3,7)	
	60 dakikada bir	10 (7,8)	2 (7,4)	

^aPearson chi-square test
^bStudent's t-test
KPB: Kardiyopulmoner bypass

Tartışma

Türkiye'deki perfüzyonistlik eğitime genel olarak bakıldığında değişik meslek gruplarında ve değişik eğitim seviyelerinde olduğu görülmektedir. Belli bir yıla kadar hiçbir belgesi olmayan fakat 2012 itibariyle yetki belgesi verilen ve işi usta çırak ilişkisiyle öğrenmiş bir grubun yanı sıra 4 yıllık perfüzyon lisans programı mezunu ve 2 yıllık perfüzyon yüksek lisans mezunları bulunmaktadır. Mesleki olarak sistemde çalışan perfüzyonistlerin diplomalı olanların sayısı hızla artsa da işin yapılabilirliği açısından usta çırak ilişkisi ile bir klinik eğitimin mecburi olduğu kabul edilir. Bu ilişki içerisindeki eğitim süreci belli alışkanlıkların devam ettirilmesini ve öğrenilmiş davranışların değişmez süreklilik içerisinde aktarımına sebep olmaktadır.

Yaptığımız çalışmada uyguladığımız anketin sonuçlarına göre bazı sorulara verilen cevaplar savunmamızı desteklemekte ve uyumlu sonuçlar göstermektedir.

Yaptığımız araştırmanın sonuçlarına göre tanımlayıcı özelliklerin dağılımında mesleki belge açısından anketi cevaplayanların yarısını kapsayacak sayıda eski perfüzyonistlerden oluştuğunu diğer yarısının ilk 5 yıl içerisindeki perfüzyonistlerden oluştuğu istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır (p=0,001; p<0,01).

Yaptığımız anket çalışmasında sormuş olduğumuz "36 derecede KPB'de olan hastanın 28 dereceye soğutulması isteniyor. Soğutma işleminin hangi evresinde FiO₂ düşürüyorsunuz?" Sorusuna katılımcıların %8,8'i 36 derecede, %30,8'i 34 derecede, %41,5'i 32 derecede, %4,4'ü 28 derecede FiO₂ değerini kısıklarını belirtmişlerdir. Burada katılımcıların sadece %8,8'i FiO₂ değerini soğumaya başlar başlamaz düşürdüğünü görüyoruz. Soğuma işlemi başlar başlamaz vücudun ihtiyaç duyduğu enerji de azalmaktadır. Gelissen ve ark. (6) yapmış

olduğu çalışmada hiperoksemi pulmoner toksisite, artan iskemik/reperfüzyon hasarı ve doku perfüzyonun azalmasıyla birlikte sistemik vazokonstriksiyona sebep olabileceğini bulmuşlardır. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada da buna bağlı olarak FiO₂ değerinin geç düşürülmesi yüksek PaO₂ değerlerine sebep olacağı gözlemlenmiştir (6).

KPB'de kan değerlerini görmek için sürekli izlem monitörü kullanma durumlarına göre karşılaştırma yaptığımızda; "KPB'de kan değerlerini görmek için süreli izlem monitörü kullanıyor musunuz?" diye sordüğümüzde 159 katılımcının 131'i hayır cevabını verirken sürekli izlem monitörü kullanan sadece 28 perfüzyonist vardı. Hayır diyen perfüzyonistlerin %55,7'si ve evet diyenlerin %53,6'sı kamu hastaneleri çalışanı olduğu görülmektedir. Bu katılımcıların "KPB'ye alınan hastalarınızdan kan gazı çalışma sıklığınız nedir?" sorusuna sürekli takip cihazı kullananların %51,9'u, sürekli takip cihazı kullanmayanların %55,8'i 30 dakika arayla kan gazı çalıştığını belirtmiştir. Perfüzyonistlerin çoğunluğunun edinilmiş alışkanlıklarını devam ettirdiği görülmektedir.

"28 derecede KPB'de olan hastanın ısıtılması isteniyor ısıtma işleminin hangi aşamasında FiO₂ değerini yükseltiyorsunuz?" sorusuna verilen yanıtlar değerlendirildiğinde katılımcıların %35,2 oranında 28 derecede, %3,1 oranında 30 derecede, %45,3 oranında 32 derecede, %10,1 oranında 34 derecede, %1,9 oranında 36 derecede cevabını vermişlerdir. Oksijen tüketim eğrisine bakıldığında 28 dereceden 32 dereceye ısı farkında metabolizma hızının %50 oranında arttığı görülmektedir. Yine oksijen tüketim eğrisine bakıldığında tüketimin benzer oranda artış gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle %35 oranında aynı ısıda FiO₂ artırıcı grup haricindeki bütün alışkanlıklarda ısı ve zamana bağlı olarak oksijen tüketim oranındaki artış göz önünde bulundurulduğunda, herhangi bir sebepten dolayı VO₂

artan hasta gruplarında ani PaO₂ düşüşüne sebep olabileceğini ve düşük DO₂'nin oluşturduğu komplikasyonların artabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç

Yapılan çalışmada elde edilen verilere göre KPB sistemlerinin kullanımında perfüzyonistlerin kalıplaşmış alışkanlıkları intraoperatif ve postoperatif dönem açısından önem arz etmektedir. Yapay bir sistemin kullanıldığı günümüzdeki sistemlerde hasta kaynaklı faktörlerin dışında öğrenilmiş davranışların veya sistemsel sorunların olabileceği göz önünde bulundurulmalı ve oksijen arzının ideal sınırlarda tutulabilmesi açısından verilen gaz ve kandaki etkisinin sürekli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Aralıklı kan gazı yöntemiyle elde edilen veriler o anki sonucu yansıtmakta olup kan gazı analiz sürecini yansıtmamaktadır. Çünkü kan gazı için kan numunesinin alınıp kan gazı cihazında okutulması 3-5 dk'lık bir süre kaybına sebep olmaktadır. Ayrıca bir sonraki teste kadar olan süreçteki değişimler bilinmemektedir. Gerek cerrahi gerek anestezi uygulamalar gerekse metabolik ihtiyaçlardan kaynaklı oluşabilecek ani değişimler göz ardı edilmekte ve bu dönemlerde hipoksiye duyarlı gelişebilecek beyin, böbrek ve miyokard hasarları sebebi bilinmeyen olarak kayıtlara geçmektedir. Kandaki oksijen düzeylerinin sürekli takip monitörizasyonu ile anlık olarak takip edilmesi operasyon süresince oluşabilecek her anın izlenebilmesine ve kayıt altına alınabilmesine olanak sağlamaktadır. Gerekli alarm sınırlarının belirlenmesi halinde ani değişikliklere hızlı müdahale edilebileceğini ve oluşabilecek komplikasyonların önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmanın sonucunda hastanın güvenliği, perfüzyon derinliği ve etkinliği açısından çevrimiçi monitörizasyon sistemlerinin kullanılmasını önermekteyiz.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma proje bitirme çalışması olduğu için etik kurul onayı alınmamıştır.

Hasta Onayı: Yaptığımız çalışmada hastalar üzerinde bir çalışma yapılmadığı için hasta onamı yoktur.

Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: A.S., Konsept: A.S., A.K., Dizayn: A.S., T.D., Veri Toplama veya İşleme: A.S., T.D., Z.A.A., Analiz veya Yorumlama: A.S., A.K., T.D., Z.A.A., Literatür Arama: A.S., Yazan: A.S.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Amaç B. Perfüzyonist: Geleceğin Mesleği Olabilir. Med Records. 2020;2(2):34-38.
2. Joshi B, Brady K, Lee J, Easley B, Panigrahi R, Smielewski P, et al. Impaired autoregulation of cerebral blood flow during rewarming from hypothermic cardiopulmonary bypass and its potential association with stroke. Anesth Analg. 2010;110(2):321-328.
3. Murphy GS, Hessel EA 2nd, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. Anesth Analg. 2009;108(5):1394-1417.
4. Vretzakis G, Georgopoulou S, Stamoulis K, Stamatiou G, Tsakiridis K, Zarogoulidis P, et al. Cerebral oximetry in cardiac anesthesia. J Thorac Dis. 2014;6(Suppl 1):S60-S69.
5. Chakravarti S, Srivastava S, Mittnacht AJ. Near infrared spectroscopy (NIRS) in children. Semin Cardiothorac Vasc Anesth. 2008;12(1):70-79.
6. Gelissen H, de Grooth HJ, Smulders Y, Wils EJ, de Ruijter W, Vink R, et al. Effect of Low-Normal vs High-Normal Oxygenation Targets on Organ Dysfunction in Critically Ill Patients: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2021;326(10):940-948.