



T.C.

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE Kİ KALP DAMAR CERRAHİSİ
AMELİYATLARINDA KULLANILAN KALP-AKCIĞER
MAKİNASININ KOMPONENTLERİ VE KULLANIM
ORANLARI**

ATAKAN YAKAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Şahin ŞENAY

İkinci Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ümit GÜLLÜ

İSTANBUL-2021



T.C.

ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE Kİ KALP DAMAR CERRAHİSİ
AMELİYATLARINDA KULLANILAN KALP-AKCIĞER
MAKİNASININ KOMPONENTLERİ VE KULLANIM
ORANLARI**

ATAKAN YAKAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Şahin ŞENAY

İkinci Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Ümit GÜLLÜ

İSTANBUL-2021

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

22/06/2021

Atakan Yakar

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başlamamda, eğitim sürecimde verdikleri bilgi, gösterdikleri yol ve çalışmalarım boyunca desteklerini esirgemeyen Acıbadem Maslak Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı doktorlarından değerli hocalarım Prof. Dr. Cem ALHAN, Prof. Dr. Şahin ŞENAY, Doç. Dr. Ahmet Ümit GÜLLÜ'ye, eğitimim boyunca bilgi birikimlerini bana aktaran Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi doktorlarından Dr. Murat SARGIN'a, Perfüzyonist Önder DEMİRHİSAR ve Egemen ERSİN'e, hemşire Murat AMANCALI'ya, hayat arkadaşım Burcu ERDOĞAN'a, hayatımın her döneminde yanımda olan değerli aile üyelerim ve dostlarıma teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
RESİMLER LİSTESİ	x
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Kalp Cerrahisi	5
2.1.1. Açık Kalp Ameliyatı	5
2.1.2. Robotik Kalp Cerrahisi	6
2.1.3. Beating Heart	6
2.2. Kalp Cerrahisinde Kullanılan Cihazlar	7
2.2.1. Kalp-akciğer makinesi (KAM)	7
2.2.1.1. Roller Başlık	8
2.2.1.2. Sentrifugal Başlık.....	9
2.2.1.3. Hava Dedektörü (Bubbel Dedektör)	9
2.2.1.4. Flowmetre	10
2.2.1.5. Seviye Sensörü	11
2.2.2. Isıtıcı-Soğutucu Ünitesi.....	11
2.2.3. Ototransfüzyon Cihazı	12
2.2.4. Ekstrakorporeal Membran Oksijenatör (EKMO).....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	16
3.1. Araştırmanın Tasarımı	16
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	16
3.3. Veri Toplama Araçları	16

3.4. Verilerin Analizi.....	17
4. BULGULAR	18
4.1. Öğrenim Düzeyi.....	18
4.2. Mesleki Deneyim	19
4.3. Çalışma Koşulları.....	20
4.4. Kalp Merkezlerinde Yapılan Ameliyat Türleri	21
4.5. Vacuum Asist Kullanımı.....	22
4.6. Hazır Cihaz Tercihi	22
4.7. Yeni Cihaz Alımlarında Perfüzyonistin Rolü	23
4.8. Kalp-Akciğer Makinasının Sık Kullanılan Komponentleri	24
4.9. Kalp-Akciğer Makinesinde İhtiyaç Duyulan Komponentler	26
4.10. Kalp-Akciğer Makinesinde Kullanılmayan Komponentler	27
4.11. Kalp-Akciğer Makinesinin Periyodik Bakım Sıklığı.....	28
4.12. Kalp-Akciğer Makinesinin Kullanım Süresi.....	28
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	30
6. KAYNAKLAR	34
7. ÖZGEÇMİŞ.....	36

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ASD	: Atrial Septal Defekt
ARDS	: Akut Respiratuvar Distress Sendromu
CABG	: Koroner Arter Bypass Grefti
ECMO / EKMO	: Ektrakorporeal Membran Oksijenatör
EKYD	: Ektrakorporeal Yaşam Desteğinin
EVAR	: Abdominal Endovasküler Anevrizma Tamiri
KAM	: Kalp Akciğer Makinesi
KPB	: Kardiyopulmoner Bypass
MI	: Myokard Infarktüsü
MIDCAB	: Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass
TECAB	: Totally Endoscopic Coronary Artery Bypass
TEVAR	: Torasik Endovasküler Anevrizma Tamiri
VA	: Venoarterial
VSD	: Ventriküler Septal Defekt
VV	: Veno-Venoz

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. VA-EKMO ve VV-EKMO arasındaki farklar.....	15
--	----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Perfüzyonistlerin öğrenim düzeyi.....	18
Şekil 2. Mesleki deneyim.....	19
Şekil 3. Aynı merkezde çalışan perfüzyonist sayısı.....	20
Şekil 4. Türkiye’de ki kalp merkezlerinde yapılan ameliyat türleri.....	21
Şekil 5. Vacum asist kullanımı.....	22
Şekil 6. Hazır kanfigürasyon kullanımı.....	23
Şekil 7. Yeni cihaz alımlarında perfüzyonistin rolü.....	24
Şekil 8. Sık kullanılan KAM komponentleri.....	25
Şekil 9. İhtiyaç duyulan KAM komponentleri.....	26
Şekil 10. İhtiyaç duyulmayan KAM komponentleri.....	27
Şekil 11. KAM periyodik bakım sıklığı.....	28
Şekil 12. KAM kullanım süresi.....	29

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Robotik kalp cerrahisi odası.....	6
Resim 2. Kalp-akciğer makinesi (KAM).....	7
Resim 3. Roller başlık.....	8
Resim 4. Flowmetre.....	10
Resim 5. Seviye sensörü.....	11
Resim 6. Isıtıcı-soğutucu ünitesi.....	12
Resim 7. Ototransfüzyon cihazı.....	13
Resim 8. Ekstrakorporeal membran oksijenatör (EKMO).....	14

ÖZET

Geçtiğimiz yüzyılın ortalarında başlayan açık kalp cerrahisi alışagelmış özelliklerden değişiklikler ve yeniliklerle yol almaktadır. Açık kalp cerrahisinin en önemli komponenti hiç tartışmasız Kalp-Akciğer Makinesi'dir. Kalp akciğer makinesinin komponentleri kardiyopulmoner bypass (KPB) sisteminin güvenliği için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma KPB sırasında güvenlik tehdidi oluşturabilecek kazaları önlemek, Türkiye'de ki Kalp Cerrahisi merkezlerinde bulunan kalp-akciğer makinesinin komponentlerini ve komponentlerin kullanım oranlarını belirlemek, hali hazırda Türkiye'de çalışan perfüzyonistlerin mesleki çalışma yıllarını ve eğitim seviyelerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılmasında ülkemizde bulunan perfüzyonistlere 21 sorudan oluşan "TÜRKİYE'DE Kİ KALP DAMAR CERRAHİSİ AMELİYATLARINDA KULLANILAN KALP-AKCIĞER MAKİNASININ KOMPONENTLERİ ve KULLANIM ORANLARI" online bir anket gönderilmiştir. 77 perfüzyonistin katıldığı anket sonuçlarına göre ülkemizde yapılan kalp ameliyatı türleri, ameliyat türüne göre verilen kardiyopleji yöntemleri, ECMO cihazı ve Ototransfüzyon cihazı bulunan klinikler, ihtiyaç duyulan kalp akciğer makinesi komponentleri, perfüzyonistlerin çalıştıkları kliniklerdeki rolleri gibi verilere ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre perfüzyonistlerin kalp akciğer makinelerinin komponentlerini kullanım konusunda farklılıklar görülmektedir. Değişen ve gelişen teknoloji çağında yeni üretilen KPB güvenlik sistemlerinin kullanımını, gerekli eğitimlerle bilgilendirilmeleri ve ihtiyaç duydukları komponentleri temini konusunda desteklenmelidir.

Anahtar Sözcükler: Güvenli Perfüzyon, Kalp Akciğer Makinesi, Kalp Cerrahisi, Kardiyopulmoner Baypas, Perfüzyon Güvenlik Sistemleri

SUMMARY

Components And Usage Rate Of Heart-Lung Machine Used In Cardiovascular Surgery In Turkey

Open heart surgery, which started in the middle of the last century, is led by changes and innovations from the usual features. The most important component of open heart surgery is undisputed Heart-Lung Machine. Components of the heart lung machine are of great importance for the safety of the cardiopulmonary by-pass system. This study prevents accidents that may pose a safety threat during the cardiopulmonary by-pass system, to determine the components of the heart-lung machine in The Heart Surgery Centers in Turkey and the usage rates of the components, it was made to determine the Professional working years and training levels of perfusionists currently working in Turkey. In the conduct of this study, an online questionnaire consisting of 21 questions was sent to perfusionists in our country: “COMPONENTS AND USAGE RATES OF HEART-FLOWING MACHINE USED IN CARDIOVASCULAR SURGERY OPERATIONS IN TURKEY”. According to the results of the survey of 77 perfusionists, the types of heart surgery performed in our country, cardioplegia methods given according to the type of surgery, clinics with ECMO device and Autotransfusion device, heart lung machine components needed, roles of perfusionists in the clinics where they work have been reached. According to the results obtained from the research, there are differences in perfusionists use of components of heart lung machines. In the age of changing and developing technology, the use of newly produced cardiopulmonary by-pass security systems should be supported in informing them with the necessary trainings and supplying the components they need.

Keywords: Cardiopulmonary Bypass, Heart Lung Machine, Heart Surgery, Perfusion Security Systems, Safe Perfusion

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp akciğer makinesi (KAM) ilk olarak VonFrey ileGruber tarafından yapılmıştır. KAM ile ilgili ilk çalışmalar 19. yüzyıla dayansa da klinik uygulaması ancak 20.yüzyılın orta zamanlarında gerçekleşebilmiştir(1). Gibbon'un 1953'te, ekstrakorporeal dolaşım yöntemi kullanarak yapmış olduğu ameliyat kısa zaman sonra enfeksiyondan ölmüş olsada(2), kardiyak cerrahinin ilerlemesinde iyi rol oynadı. Fakat kalp cerrahisinin ilerleyebilmesi için daha geniş özelliğe sahip ve korunaklı yöntemlerin gereksinimine ihtiyacı vardı. Gün geçtikçe ekstrakorporeal dolaşım, kalp cerrahisi dışında da kendine yer edinmeye başladı. Ekstrakorporeal dolaşım yalnızca kalp cerrahisi için KPB cihazı değil aynı zamanda akut myokardinfarktüs (MI), sepsis gibi hızlı müdahale gerektiren durumlarda da kullanıldı. Tüm dünyada ve Kuzey Amerika'da koroner baypas ameliyatlarında ağırlıklı olarak (%80'in üzerinde) KPB kullanılmaktadır(3).

Mart 1955'te Dr. Kirklin Mayo Clinic'teKAM kullanarak ilk başarılı intrakardiyak tamiri yaptı. 1955 sonlarında Kalp-akciğer makineleri (KAM) ile intrakardiyak tamir ameliyatları yapmaya başladılar(4). Güncel kalp akciğer makineleri kalp akciğer ekibine nonpulsatil ve pulsatil akım seçeneklerini vermektedir. Günümüzde birçok merkezde nopulsatilperfüzyon seçeneği tercih edilmektedir. Fizyolojik özellikleri bakımından iki akım şeklinin farkları ve bu akımların organ hasarlarını nasıl etkiledikleri konusunda kesin sonuçlara varılmamıştır. Bu farklılıkların getirdiği güvenlik uygulamaları ve komponent kullanımları hastaların hayatını tehdit edici sonuçlar doğurabilmektedir. Hasta hayatlarını tehdit edici bu uygulamaların hem perfüzyonist hem de Kalp Damar cerrahlarının kullandıkları tekniklerden kaynaklandığı söylenebilir. Ancak günümüz teknolojisi ile yaşamı tehdit eden bu uygulamaların önlenabilir olduğunu söyleyebiliriz.

Kalp Damar cerrahisi büyük bir ekip işidir. Bu ekibi oluşturan her kişi veya kullanılan her cihaz çok büyük önem taşımaktadır. Kalp Damar cerrahisi bu ekibin en başında olsa da perfüzyonistler de cerrahlar kadar büyük önem taşımaktadır. Perfüzyonistin bilgi ve deneyimi, öngörüsü, vakanın oluşabilecek komplikasyonlara göre kurgulanması ve kullandığı her bir komponentin ne için kullandığını bilmesi büyük önem taşımaktadır. Perfüzyonistin kullandığı kalp akciğer makinensin komponentlerini tanıması ve bunları en etkin şekilde kullanması hem cerrahi sürecin ilerleyişi açısından hem hastanın doğru perfüze edilmesi açısından hayati önem taşır.

Bu çalışmanın amacı kalp damar cerrahisi sürecinin en etkili ve doğru şekilde ilerleyebilmesi için kullanılan cihaz ve komponentlerin yanı sıra, perfüzyonistlerin bu komponentleri kullanım oranlarını görmektir. Bunun yanında perfüzyonistlerin çalıştıkları kurumda ihtiyaç duydukları gereksinimleri temin ederken ne kadar söz sahibi olduğunu da görmek bir başka hedefdir.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde bu çalışmayla ilgili cihaz ve genel terimlerden bahsedilecektir.

2.1. Kalp Cerrahisi

2.1.1. Açık Kalp Ameliyatı

Hastaların sternum kemiklerinin açılarak; bir kalp akciğer makinesine bağlanarak yada bağlanmadan yapılan kalp, kapak veya damar ameliyatlarına “açık kalp cerrahisi” denir.

Ülkemizde ilk başarılı açık kalp ameliyatı 1960 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Dr.MehmetTekdoğan tarafından gerçekleştirilmiştir (5). Bunu izleyen yıllarda Dr. Yüksel Bozer, Dr. Aydın Aytaç, Dr. Siyami Ersek ve Dr. Kemal Beyazıt öncülüğünde dünyadaki gelişmelere paralel olarak açık kalp cerrahisi ülkemizde gelişmiş ve hala kabul edilebilir morbidite ve mortalite oranları ile başarılı şekilde yapılmaktadır.

Kuzey Amerika’da yapılan bir çalışma sonucunda yıllık yapılması gereken koroner bypass (CABG) sayısı her yıl için 450/milyon kişi olarak bulunmuştur (6). Bu oran ülkemize uyarlandığında bir yılda olması gereken CABG sayısı yaklaşık otuz bin civarlarındadır. Dolayısıyla ülkemizde hala birçok kalp cerrahisi merkezine ihtiyaç duyulmaktadır.

2.1.2. Robotik Kalp Cerrahisi

Robotik kalp cerrahisi ülkemizde gittikçe artarak yapılmaktadır. Minimal invazif cerrahi yaklaşımlar açık cerrahiden daha az kan kaybı, küçük bir insizyonile daha iyi kozmetik sonuçlar çıkarması sebebiyle kardiyak cerrahide popüler bir ameliyat türü haline gelmiştir (7,8).



Resim 1. Robotik kalp cerrahisi odası

2.1.3. Beating Heart

Atan kalpte CABG cerrahisi günümüzde gittikçe çoğalan teknik olarak kullanılmaktadır. Çalışan kalpte cerrahi; operatif travmayı, rehabilitasyon süresi ile hastanede kalış sürelerini düşürmektedir(9). Ayrıca daha az kan kaybı ile kan transfüzyonu gereksinimi ve ölüm oranının azalması gibi iyi yönlenlerini de göstermiştir(10,11,12).

Son yıllarda yapılan yayınlarda yüksek riskli hastalarda atan kalpte CABG cerrahisi tekniği ile yapılan ameliyatlardaki ölüm oranının, KPB eşliğinde yapılan CABG cerrahisi tekniğine göre daha düşük olduğu gösterilmiştir (13).

2.2. Kalp Cerrahisinde Kullanılan Cihazlar

2.2.1. Kalp-akciğer makinesi (KAM)

Bir kalp-akciğer makinesinin ana komponentlerini pompa, arteriyel ve venöz kanül, venöz rezervuar, oksijenatör/ısı değiştirici ve arteriyel filtre meydana getirir. Birçok modifikasyonu bulunmakla birlikte ana prensip, santral bir venden alınan kanın bir rezervuara toplanması, toplanan kanın oksijenize edilmesi ve bir filtreden geçirilerek arteriyel sistem vasıtasıyla vücuda geri döndürülmesidir. Bu ana yapılar yanında birçok yardımcı sistem çeşitli görevler üstlenir. Örneęin ayrı bir pompa başı ile rezervuara sahip olan ve potasyumdan zengin kan veya kristaloid solüsyonlarının kullanılmasıyla kalbin durdurulmasının sağlandığı kardiyopleji sistemi, ilaç uygulama ve kan örneği alımı amacıyla çeşitli giriş yolları, ortamdaki dilüe kanı yıkayıp konsantre ettikten sonra bir filtreden geçirilerek hastaya geri kazandıran cell-saver sistemi kalp akciğer makinesinin alt sistemlerinden bazılarıdır (1).



Resim 2. Kalp-akciğer makinesi (KAM)

2.2.1.1. Roller Başlık

DeBakey'in geliştirdiği açık kalp cerrahisinin son otuz senesinde çok sık kullanılan pompa türüdür. Bu pompaların baskı uyguladığı önleyici bölme silastik ve latex olarak imal edilmiştir(1).

Aşırı oklüzyon ayarı kanın şekilli elemanlarının bozulmasına ve tubing hatların yıpranmasına sebep olurken oklüzyonun ayarının yetersiz kalması sistemik vaskülyataktan kaynaklanan direnç karşısında aynı akım oranının devamlılığını zorlaştırır(14). Hemolizin büyüklüğü zaman ve pompa tarafında üretilen güçlere kanın maruz kalması ile ilişkilidir (1,14). Roller pompalara bağlı komplikasyonlar; oklüzyon ve kalibrasyon yanlışları, tüp kırılmaları, tüpün yapıldığı materyalden kaynaklanan spallasyon embolileri, hava embolisi ile pompa kan itici gücünün kaybıdır (1).



Resim 3. Roller başlık

2.2.1.2. Sentrifugal Başlık

Sentrifugal ve aynı çalışma prensiplerini içeren impeller pompalar kinetik pompalardır. Kan bir elektrik motoruyla oluşturulan yapay girdap sayesinde meydana gelen merkezkaç gücü ile pompa boyunca nonpulsatil bir akım sağlayarak ilerler. Roller pompadan farklı olarak nonoklüzivdir. Roller pompalardan daha üstün özelliklerinden biri de masif hava embolisi riskinin düşük olmasıdır (1,14,15).

Özellikle impeller çeşitsentrifugal pompalar roller pompalarla kıyaslandığında trombosit ile lökositlere daha az zarar verir, hava embolisi riski ile fibrinojen kaybı daha düşüktür, trombin sentezi daha düşüktür ve daha az antikoagülasyona ihtiyaç duyarlar (1,16).

Roller pompalar basit ve ucuz olmaları, daha az başlangıç volümü kullanmaları, havanın uzaklaştırılmasının kolaylığı, afterloaddan bağımsız şekilde akım debisini sağlamaları ve daha yüksek miktarda pulsatil akım oluşturabilme özelliği ile sentrifugal pompalara üstünlük sağlamaktadır.

Ayrıca sistemik inflamatuvar yanıtı roller pompaların sentrifugal pompalara oranla daha az etkilendiğine dair bilgiler mevcuttur (1).

2.2.1.3. Hava Dedektörü (Bubbel Dedektör)

Kan devresi içinde bulunabilecek hava kabarcıkları hastada emboli oluşturabileceğinden koruyucu bir önlem olarak devrenin bir bölümünde, kan ultrasonik bir hava dedektörünün önünden geçer.

Bu dedektörün içine hava gelirse ultrasonun geçişi engelleyeceğinden sistem uyarı verir. Hava kabarcık modülünün hassasiyeti 5 mm'den büyük hava kabarcığında anında pompayı durduracak şekildedir. Algılama ise 300 μm 'den büyükse gerçekleşir.

2.2.1.4. Flowmetre

Flowmetre devrenin içinden geçen akışın limitini belirler. Flowsensör açılarak, üzerindeki ok yönünde kan akışını gerçekleştirecek şekilde tubing içine konur.



Resim 4. Flowmetre

2.2.1.5. Seviye Sensörü

Açık kalp cerrahisinin olmazsa olmazı olan seviye sensörü oksijenatörün rezervuar kısmının altına yapıştırılarak kan seviyesini ölçmeye yarar.



Resim 5. Seviye sensörü

2.2.2. Isıtıcı-Soğutucu Ünitesi

Kısa süreli veya uzun süreli perfüzyon desteği verilen hastanın vücut sıcaklığını düşürmek veya normotermik düzeye geri getirmek ve/veya mevcut ısını korumak için bir ısıtma ünitesinden yararlanılır. Bu ısıtıcı-soğutucu cihazla ısı transferini gerçekleştirmek için ortam olarak 'su' kullanılır (17). Fakat bu ısıtıcı-soğutucu ünitelerinde kullanılan sıvılardan kaynaklanan çeşitli enfeksiyonlar da söz konusudur.

Özellikle, mycobacteriumchimaera son yıllarda farkedilen ve ameliyathane havasında da bulunabilen bir bakteri olarak öne çıkmıştır. Teşhisin geç yapılması ve tedavisinin zorluğu bu nontüberkülozmikobakterinin ana özelliğidir (18,19,20).



Resim 6. Isıtıcı-soğutucu ünitesi

2.2.3. Ototransfüzyon Cihazı

Açık kalp cerrahisi operasyonlarında KPB kullanımının hasta kan değerleri üzerine olan hemodilüsyon sonrası anemi gibi olumsuz etkileri bilinmektedir. Bu nedenle ameliyat sonrasında değişen miktarlarda kan transfüzyonu gereksinimi olabilmektedir. Kan transfüzyonunun bilinen potansiyel komplikasyonlarının yanı

sıra hastanın postoperatif mortalite ve morbiditesi üzerine olumsuz etkileri mevcuttur. Yapılan birçok çalışma ile yaşanan deneyimler bu durumu doğrulamaktadır (21).

Kan transüzyon gereksinimini azaltmak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden birisi, hastanın kendi kanı veya kan ürünlerinin alınıp daha sonra geri verilmesi şeklinde tanımlanan ototransfüzyondur. Ototransfüzyonun bilinen avantajları, uyumsuzluk ile enfeksiyon riskinin olmaması ve daha ekonomik olmasıdır (22,23). Ototransfüzyon yöntemi, kalp cerrahisi yanında vasküler, hepatik, gastrointestinal ve diğer bazı cerrahi branşlarda da kullanılmaktadır (24,25,26).



Resim 7. Ototransfüzyon cihazı

2.2.4. Ekstrakorporeal Membran Oksijenatör (EKMO)

Ekstrakorporeal yaşam desteğinin (EKYD) asıl amacı yeterli oksijen teminini ve CO₂ eliminasyonunu idame ettirmek, kardiyopulmoner sistemi kısmen ya da tamamen boşaltmak ile altta yatan hastalıktan kurtulmayı sağlamaktır (27). EKYD sırasında, pompa kanı oksijenatör (içi boş lifli polimetilpentene) içeren ekstrakorporeal devreye yönlendirir. Kan içi boş lifler boyunca gaz değişimini yapan sabit bir oksijen akımıyla etkileşime girer (28,29). Ekstrakorporealoksijenasyon ve CO₂ eliminasyonu üç özellik tarafından kontrol edilir; birçok farklı faktöre bağlı olan ancak esas olarak sentrifugal pompa hızı tarafından kontrol edilen ekstrakorporeal kan debisi; bir akım-metre tarafından kontrol edilen süpürme-gaz akım hızı ve bir gaz karıştırıcı tarafından kontrol edilen süpürme gazı içerisinde temin edilen oksijen fraksiyonu (30,31).



Resim 8. Ekstrakorporeal membran oksijenatör (EKMO)

Şiddetli akut respiratuvar distress sendromu (ARDS) olan hastalarda en çok uygulanan EKMD stratejisi venö-venöz (VV) Ekmo'dur (32). Günümüzde kullanılan EKMO'lar, ekstrakorporeal dolaşımın sağlanabilmesi için kanüllerin yerleştirildiği damarlara göre iki gruba ayrılır. Venö-arterial EKMO venöz sistemden alınan kanın EKMO devresinden geçirildikten sonra arteriyel yolla dolaşıma geri verilmesidir.

Venö-venöz EKMO, venöz sistemden alınan kanın EKMO devresinden geçirildikten sonra başka bir ven yoluyla sistemik dolaşıma geri döndürülmesidir. VA EKMO ile VV EKMO'nun başlıca özellikleri arasındaki farklar Tablo 1'de özetlenmiştir (33).

Tablo 1. VA-EKMO ve VV-EKMO arasındaki farklar

VA EKMO	VV EKMO
Yüksek PaO ₂ elde edilir.	Düşük PaO ₂ elde edilir.
Düşük perfüzyon debisi gereklidir.	Yüksek perfüzyon debisi gereklidir.
Pulmoner dolaşımı baypas eder.	Pulmoner kan akımı devam eder.
Sistemik dolaşıma yardımcı olmak için kardiyak destek sağlar.	Sistemik dolaşıma destek olmak için kardiyak destek sağlamaz.
Arteriyel kanülasyon yapılmasını gerektirir.	Sadece venöz kanülasyon yapılmasını gerektirir.
Pulmoner arter basınçları azalır.	Mix venöz PO ₂ yükselir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma nicel bir yönteme sahip olup betimsel bir araştırma modelidir. Çalışmanın yapılabilmesi için yerel etik kurul onayı alınmıştır (Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi ATADEK-2019-18/21.11.2019). Bu tez çalışmasından, genel tarama modellerinden olan tekil tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya ulaşmak amacıyla, evrenin tamamı veya evrenden elde edilecek olan bir örneklem üzerinde yapılan tarama modelleridir. Varlıkların, objelerin, olayların, grupların ve kurumların “ne” olduğunu açıklama çabasındaki çalışmalar betimsel çalışmalardır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu çalışmanın evrenini, çalışmaya katılmayı kabul eden Türkiye Perfüzyonistler Derneği'ne kayıtlı tüm perfüzyonistler oluşturmaktadır. Dernek üzerinden alınan iletişim bilgileriyle çalışmanın evrenini oluşturan perfüzyonistlere ulaşılmış ve mobil telefon yoluyla birer anket gönderilmiştir. Bu anket üzerinden ulaşılan sonuçlar ile çalışmanın evreni oluşturulmuştur. Bu anketi 76 perfüzyonist cevaplayarak geri dönüş sağlamıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak bir ankette yararlanılmıştır. Ankette kullanılmak için oluşturulan sorular çeşitli makaleler araştırıldıktan sonra tarafımca hazırlanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Tüm istatistiksel analizler Microsoft Excel 2010 sürümü yazılımı kullanılarak yapıldı. Araştırma verileri kategorik değişkenler yüzde (%) biçiminde ifade edildi. Bütün veriler elde edildikten sonra pasta dilimi veya yatay sütun grafikleri haline dönüştürülerek çözümlendi.



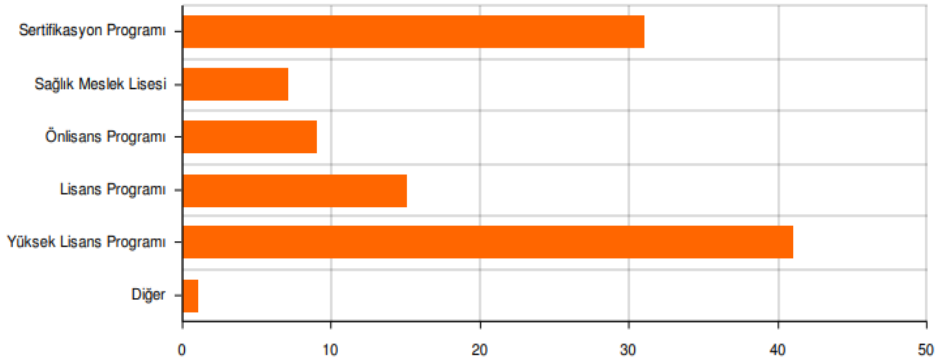
4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amaçlarına uygun belirlenen bulgulara yönelik analiz ve yorumlara yer verilmiştir. Anket çalışmasına katılan perfüzyonistlere yöneltilen sorular bu bölümde verilir, konuya ait istatistiksel veriler pasta grafiği ya da yatay sütunlar halinde sunulmuştur. Bulgulara ait bir anketin verileri bu bölümde sunulacaktır.

4.1. Öğrenim Düzeyi

Araştırmaya katılan 76 perfüzyonistin %40,8'i (n=31) sertifikasyon programı, %9,2'si sağlık meslek lisesi (n=7), %11,8'i önlisans programı (n=9), %19,7'si lisans programı (n=15), %53,9'u yüksek lisans programı (n=41) ve %1,3'ü diğer programlardan mezun olduğunu bildirmişlerdir.

Bu verilere göre çalışmaya katılan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğu perfüzyonla ilgili en az lisans olmak üzere bir sağlık programından eğitim almışlardır.



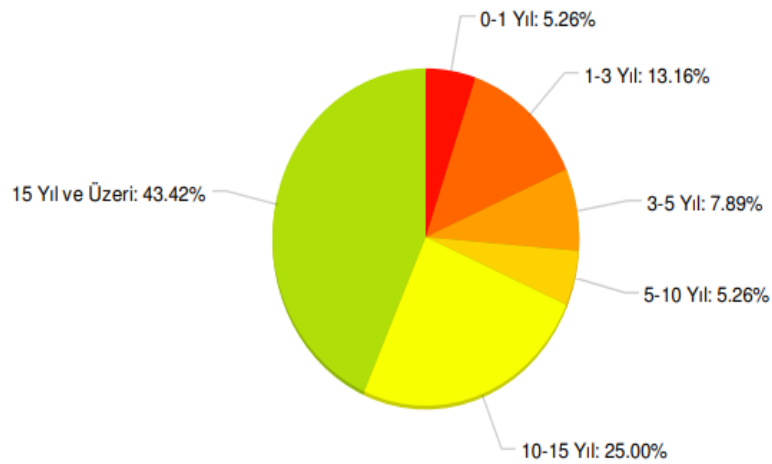
Şekil 1. Perfüzyonistlerin öğrenim düzeyi

4.2. Mesleki Deneyim

Araştırmaya katılan perfüzyonistlerin mesleki deneyimleri yıl bazında bakıldığında %5,3'ü 0-1 yıl (n=4), %13,2'si 1-3 yıl n=10), %7,9'u 3-5 yıl (n=6), %5,3'ü 5-10 yıl (n=4), %25'i 10-15 yıl (n=19), %43,4'ü 15 yıl ve üzeri (n=33) tecrübeye sahip.

Bu sonuçlar doğrultusunda Türkiye genelinde çalışan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğu 15 yıl ve üzeri iş deneyimine sahip denilebilir.

Sağlık sektöründe teorik bilginin yeterliliği kadar mesleki deneyimin de çok önemli olduğu aşikârdır. Mesleki deneyim yeterliliğinin iyi olması Türkiye perfüzyonistlerini bir adım öne taşımakla birlikte yaptıkları işin ne kadar kritik olduğu düşünüldüğünde sevindirici bir sonuç doğurmuştur.

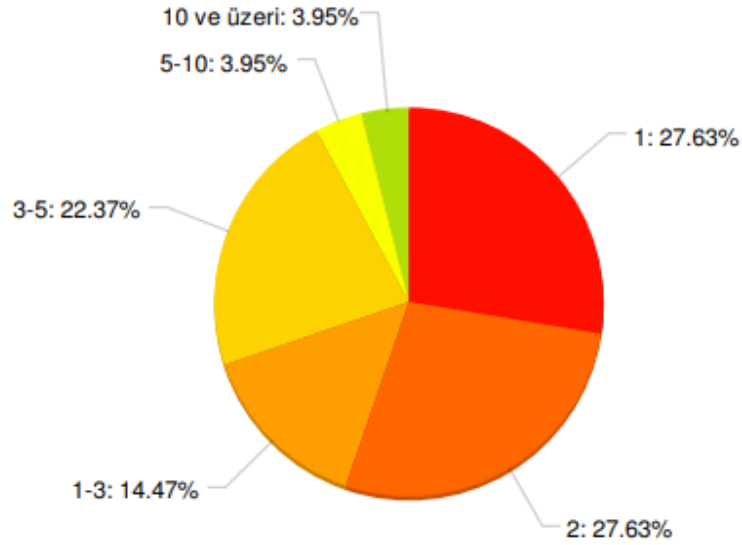


Şekil 2. Mesleki deneyim

4.3. Çalışma Koşulları

Bu araştırmaya katılan sağlık personelinin verdikleri cevap çerçevesinde çalıştıkları hastanelerdeki perfüzyonist sayıları incelenmiştir.

Anket sonuçlarına bakıldığında %27,6'sı 1 (n=21), %27,6'sı 2 (n=21), %14,5'i 1-3 (n=11), %22,4'ü 3-5 (n=17), %3,9'u 5-10 (n=3), %3,9'u 10 ve üzeri (n=3) olarak çıkmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda Türkiye'de ki kalp merkezlerinde çalışan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğu tek başına veya 2 kişi olarak çalışmaktadır.

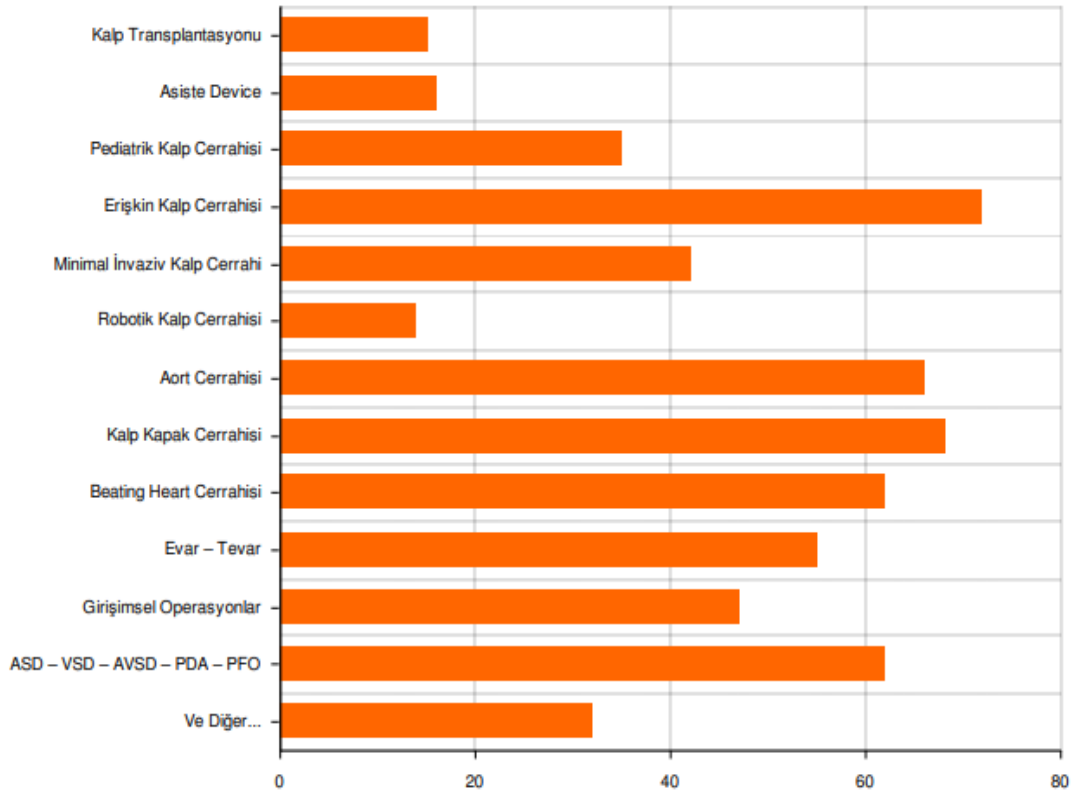


Şekil 3. Aynı merkezde çalışan perfüzyonist sayısı

4.4. Kalp Merkezlerinde Yapılan Ameliyat Türleri

Bu bölümde Türkiye’de ki kalp merkezlerinde yapılan kalp ameliyatı türlerinden bahsedilmiştir. Anket sonuçlarına göre, kalp transplantasyonu ameliyatları, asiste device ameliyatları, pediatrik kalp cerrahisi ameliyatları, erişkin kalp cerrahisi ameliyatları, minimal invaziv kalp cerrahisi ameliyatları, robotik kalp cerrahisi ameliyatları, aort cerrahisi ameliyatları, beating heart cerrahiler, girişimsel cerrahiler gibi ameliyat türleri yapılmaktadır.

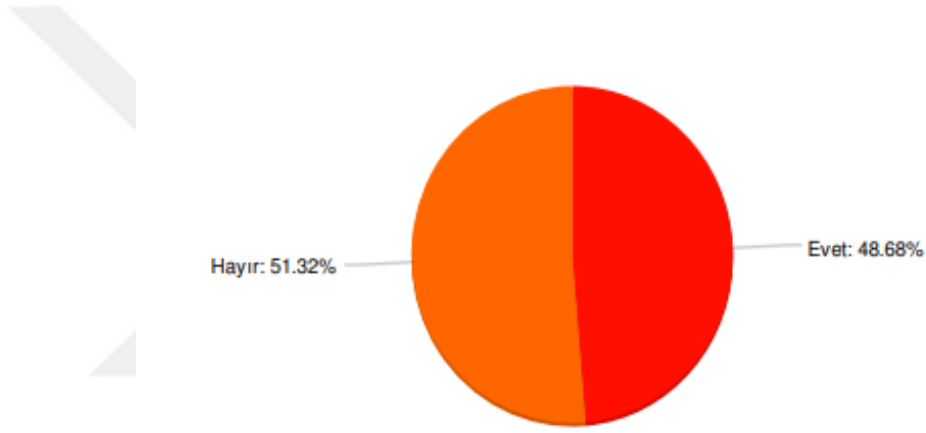
Bu sonuçlar doğrultusunda ülkemizde hemen hemen her türlü kalp cerrahisi vakalarının yapılmış olması cerrahlarımızın becerileri öncülüğünde hastalar açısından hastalığın umut verici tedavi yollarının olduğu gözlenmektedir.



Şekil 4. Türkiye’de ki kalp merkezlerinde yapılan ameliyat türleri

4.5. Vacum Asist Kullanımı

Anket sonuçlarına göre Türkiye’de ki kalp merkezlerinde vacum asist kullanımı yaygın olduğu ancak büyük çoğunluğunun da kullanmadığı görülmektedir. %48,7’si (n=37) vacum asist kullandığını, %51,3’ü (n=39) vacum asist kullanmadığını bildirmiştir.



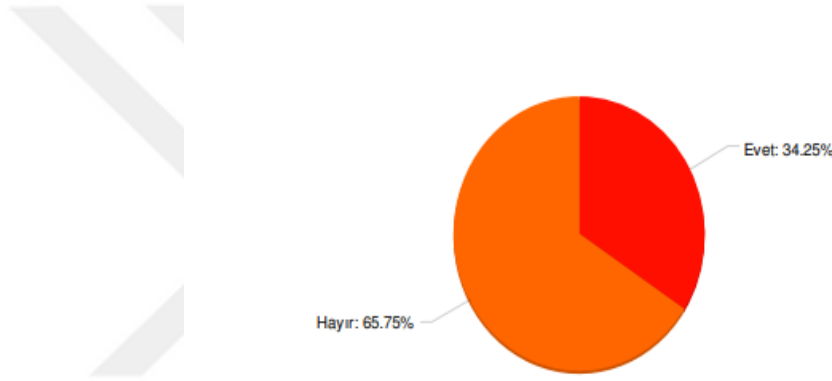
Şekil 5. Vacum asist kullanımı

4.6. Hazır Cihaz Tercihi

Çalışmaya katılan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğunun kliniklerinde kullandıkları kalp-akciğer makinelerini hazırlarken hazır modifikasyon kullanmadıklarını kendi konfigürasyonlarını hazırladıkları görülmüştür. Çalışma

sonuçlarına göre, %34,2'si hazır konfigürasyon kullandıklarını (n=25), %65,8'i (n=48) kendi konfigürasyonlarını kullandıklarını bildirmişlerdir.

Bu sonuç her perfüzyonistin çalıştıkları kliniklerde yapılan ameliyat türlerine göre kalp akciğer makinelerini istedikleri gibi modifiye edip ihtiyaçları doğrultusunda çalışma koşullarını ve güvenlik sistemlerini kolaylaştırdıklarını göstermektedir.



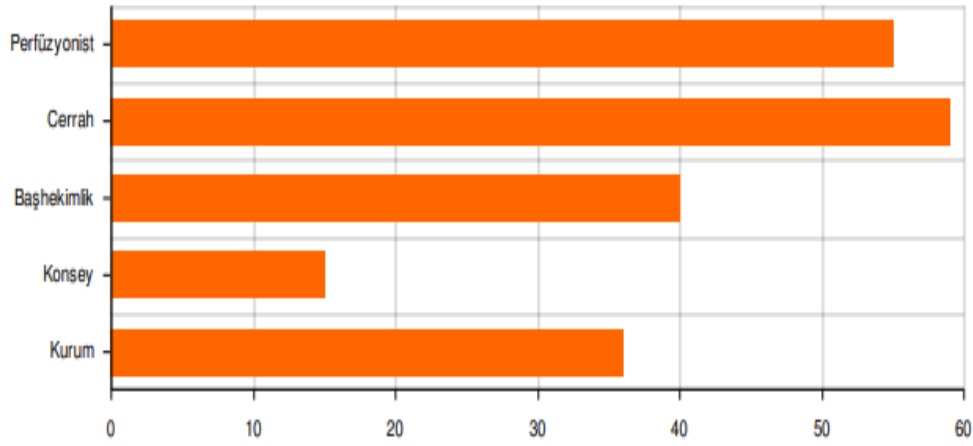
Şekil 6. Hazır konfigürasyon kullanımı

4.7. Yeni Cihaz Alımlarında Perfüzyonistin Rolü

Çalışma sonuçlarına göre Türkiye’de ki kalp merkezlerinde çalışan perfüzyonistlerin yeni KAM alımlarında karar verme yetkilerinin olduğu görülmüştür.

Anket sonuçlarında kalp damar cerrahlarıyla birlikte perfüzyonistlerin büyük oranda yeni cihaz alımında etkin rol aldıkları ve bu konuda yaptıkları işin önemini göstermişlerdir.

Perfüzyonistin çalıştığı klinikteki ihtiyaçları doğrultusunda yeni bir kalp akciğer makinesi alınması veya yeni bir komponent alınması konusunda verdiği karar cerrah için de büyük önem taşımaktadır.



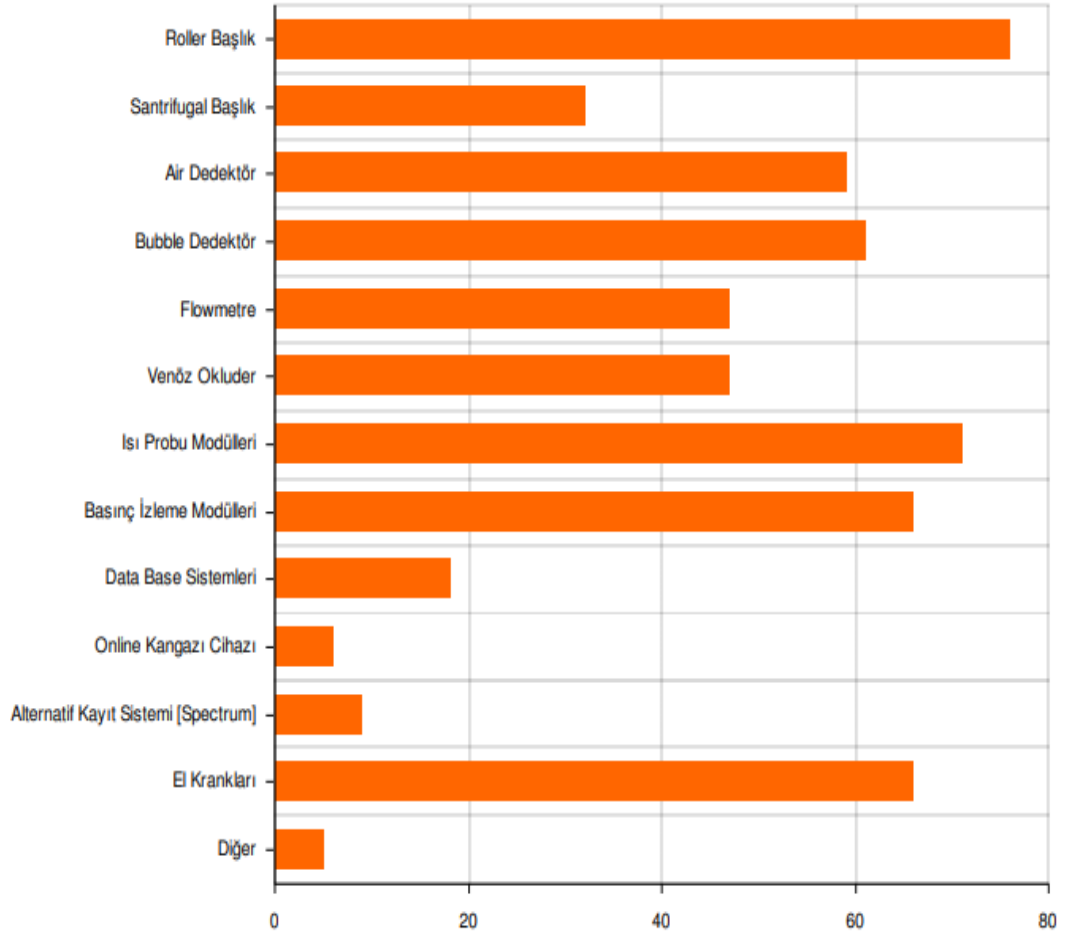
Şekil 7. Yeni cihaz alımlarında perfüzyonistin rolü

4.8. Kalp-Akciğer Makinasının Sık Kullanılan Komponentleri

Bu çalışmaya katılan perfüzyonistlerin anket sorularına verdiği cevaplara göre kullandıkları KAM komponentlerinde hepsinin roller başlık kullandığı gözlenmiştir. %100 roller başlık (n=76), %42,1 santrifugal başlık (n=32), %77,6 air detektör (n=59), %80,3 bubble detektör (n=61), %61,8 flowmetre (n=47), %61,8 venöz okluder (n=47), %93,4 ısı probu modülleri (n=71), %86,8 basınç izleme modülleri

(n=66), %23,7 data base sistemleri (n=18), %7,9 online kangazı cihazı (n=7), %11,8 alternatif kayıt sistemleri (n=9), %86,8 el krankları (n=66) gibi komponentler kullanıldığı görülmüştür.

Anket sonuçlarına bakıldığında birçok perfüzyonistin air detektör, bubble dedektör, flowmetre, el krankları gibi hayati önem taşıyan güvenlik modüllerinin bir kısmını kullanmadığı görülmüştür.

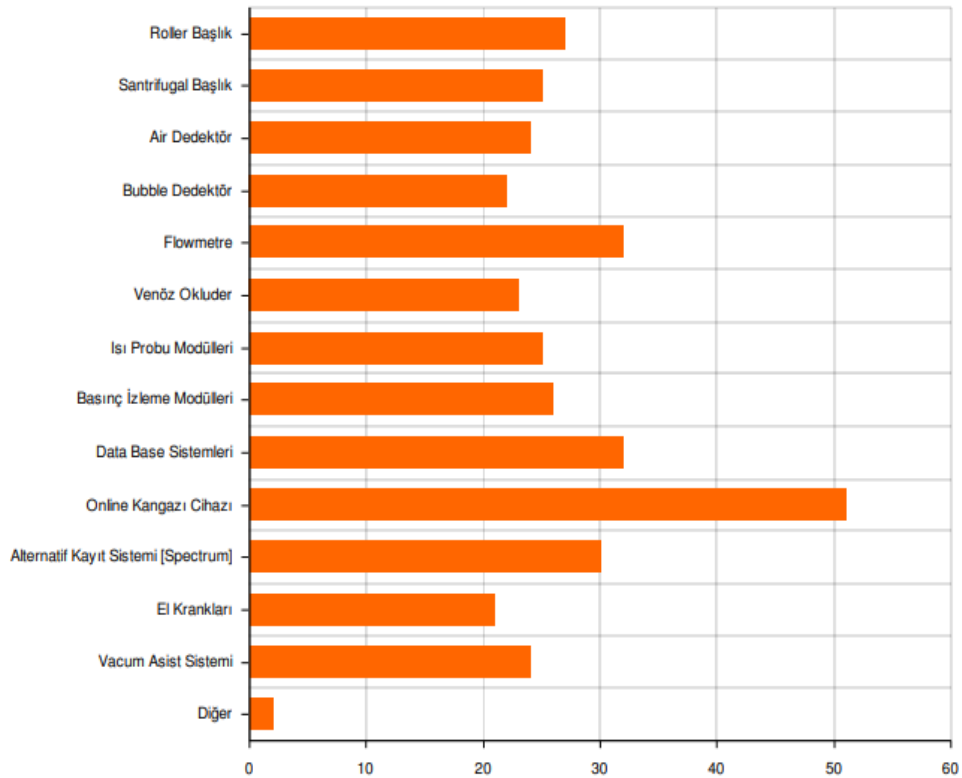


Şekil 8. Sık kullanılan KAM komponentleri

4.9. Kalp-Akciğer Makinesinde İhtiyaç Duyulan Komponentler

Anket sonuçlarının bu bölümünde perfüzyonistlerin kalp-akciğer makinesinde ihtiyaç duydukları komponentler göz önüne alınmıştır.

Buna göre; %37 roller başlık (n=27), %34,2 santrifugal başlık (n=25), %32,9 air dedektör (n=24), %30,1 bubble detektör (n=22), %43,8 flowmetre (n=32), %31,5 venöz okluder (n=23), %34,2 ısı probu modülleri (n=25), %35,6 basınç izleme modülleri (n=26), %43,8 data base sistemleri (n=32), %69,9 online kangazı cihazı (n=51), %41,1 alternatif kayıt sistemleri (n=30), %28,8 el krankları (n=21), %32,9 vacum asist sistemi (n=24) gibi komponentlerin ihtiyaç duyulduğu görülmüştür.

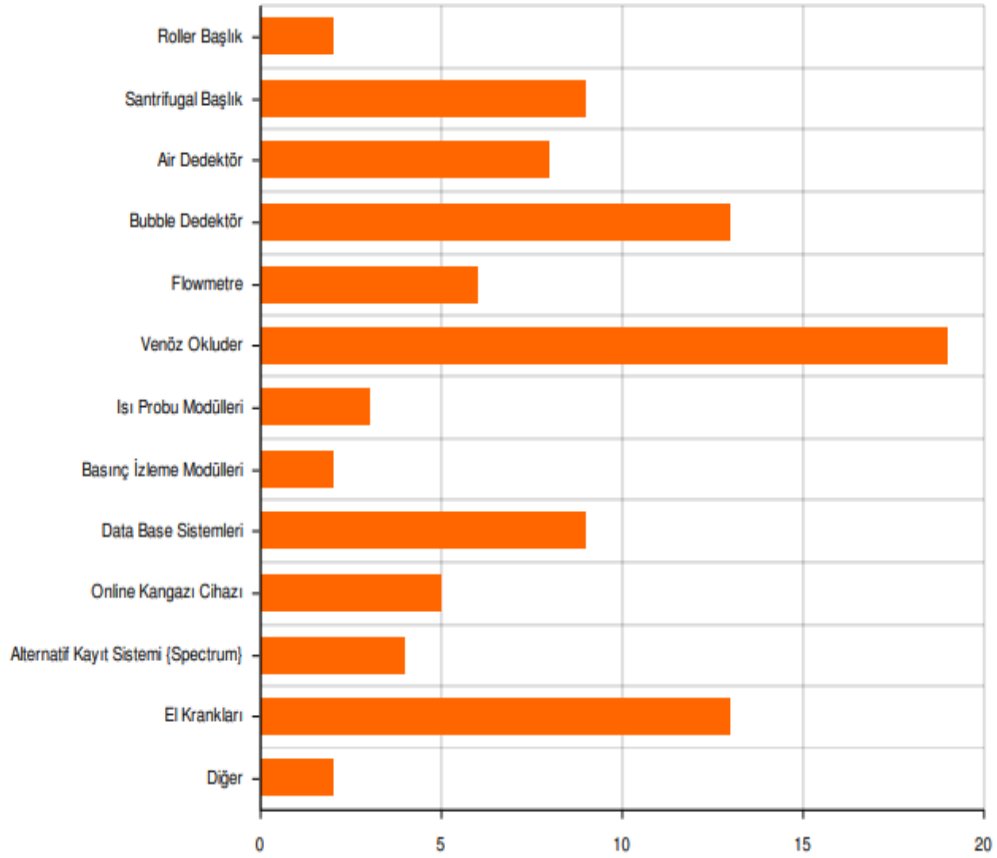


Şekil 9. İhtiyaç duyulan KAM komponentleri

4.10. Kalp-Akciğer Makinesinde Kullanılmayan Komponentler

Araştırmanın bu bölümünde perfüzyonistlerin KAM komponentlerinden ihtiyaç duymadıkları parçalara yer verilmiştir.

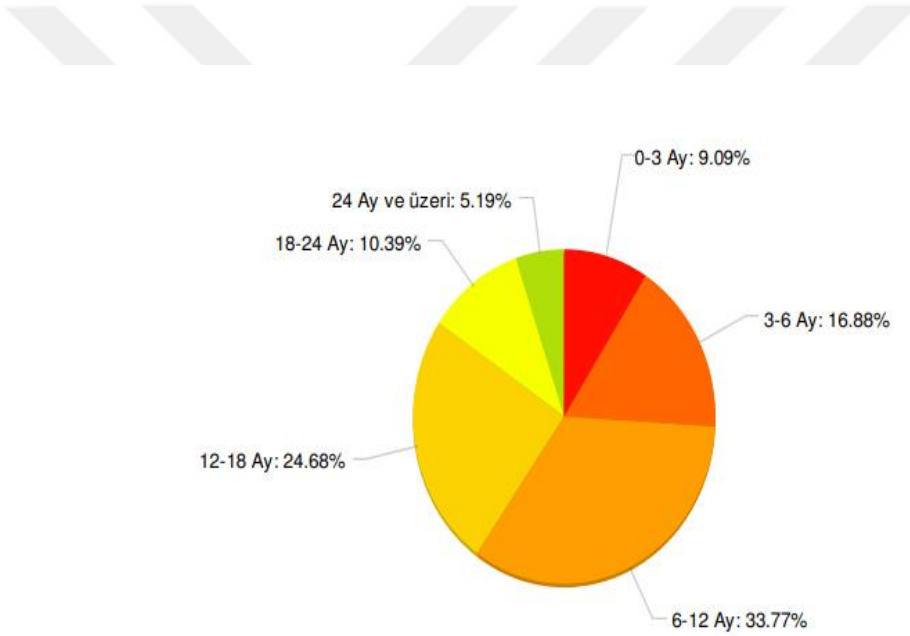
Buna göre ; %4,1 roller başlık (n=2), %18,4 santrifugal başlık (n=9), %16,3 air detektör (n=8), %26,5 bubble detektör (n=13), %12,2 flowmetre (n=6), %38,8 venöz okluder (n=19), %6,1 ısı probu modülleri (n=3), %4,1 basınç izleme modülleri (n=2), %18,4 data base sistemleri (n=9), %10,2 online kangazı cihazı (n=5), %8,2 alternatif kayıt sistemleri (n=4), %26,5 el krankları (n=13) ihtiyaç duyulmayan kullanım oranlarına sahiptirler.



Şekil 10. İhtiyaç duyulmayan KAM komponentleri

4.11. Kalp-Akciğer Makinesinin Periyodik Bakım Sıklığı

Kalp-akciğer ameliyatlarının neredeyse vazgeçilmez cihazı KAM hiç kuşkusuz çok sıkı kalibre edilmesi gerekmektedir. Hayati önem taşıyan bu cihazın periyodik bakım sıklığı perfüzyonistlerin anket sonuçlarına verdiği cevaplara göre şu şekildedir. %9,1 0-3 ay (n=7), %16,9 3-6 ay (n=13), %33,8 6-12 ay (n=26), %24,7 12-18 ay (n=19), %10,4 18-24 ay (n=8), %5,2 24 ay ve üzeri (n=4). Bu sonuçlar doğrultusunda cihazların periyodik bakım sıklığının büyük oranda sık aralıklarla yapıldığı ve perfüzyonistlerin bu konuda hassas davrandıkları görülmektedir.

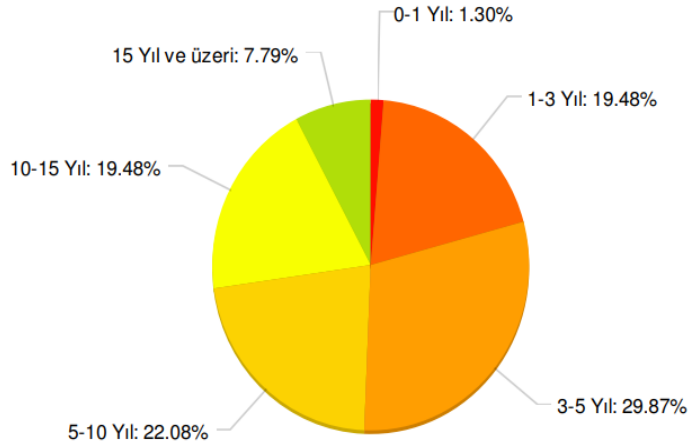


Şekil 11. KAM periyodik bakım sıklığı

4.12. Kalp-Akciğer Makinesinin Kullanım Süresi

Çalışmanın bu bölümünde Kalp-akciğer cerrahisinin yapıldığı merkezlerde kullanılan KAM cihazlarının ne kadar süredir kullanıldığına değinilmiştir.

Anket sonuçlarında, %1,3 0-1 yıl (n=1), %19,5 1-3 yıl (n=15), %29,9 3-5 yıl (n=23), %22,1 5-10 yıl (n=17), %19,5 10-15 yıl (n=15), %7,8 15 yıl ve üzeri (n=6) çıkmıştır. Buna göre kullanılan KAM cihazlarının büyük çoğunluğunun 5 yıl ve üzerinde süredir kullanıldığını hatta yaklaşık %8 civarının 15 yıl ve daha fazla süredir kullanıldığını görülmektedir.



Şekil 12. KAM kullanım süresi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan anket sonuçlarına göre araştırmanın bu bölümünde Türkiye’de ki kalp-damar cerrahisi merkezlerinde çalışan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğunun en az yüksek lisans mezunu olduğu görülmektedir, bunun yanında sertifikasyon programına dahil olup en az bir yüksek öğretim programına kayıtlı olduklarını ve bu sonuçlara bakarak perfüzyonistlerin eğitim seviyelerinin yüksek olduğunu açıkça söylenilebilir (Şekil-1).

Mesleki deneyime bakıldığında ülkemizde çalışan perfüzyonistlerin büyük çoğunluğunun 15 yıl ve üzerinde deneyimi olduğu görülmektedir. Anket sonuçlarına göre 10-15 yıl arası deneyimi olan perfüzyonist sayısı da çoğunluktadır. Bu sonuçlardan Türkiye’de çalışan perfüzyonistlerin uzun yıllar iş deneyimi olduğunu söylenebilir (Şekil-2).

Türkiye’de çalışan perfüzyonistlerin çalışma koşullarına bakıldığında anket sonuçlarının büyük çoğunluğunun verdiği cevaba göre bir veya iki kişi olarak çalıştığı görülmektedir. Ancak bu durumun özel hastaneler için geçerli olduğunu bilinmektedir. Kamu veya vakıf hastanelerinde çalışan perfüzyonist sayısının özel hastanede çalışan perfüzyonist sayılarından çok daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil-3).

Türkiye’de ki kalp cerrahisi ameliyatlarının yapıldığı merkezlerde erişkin kalp cerrahisi, aort cerrahisi, kalp kapak cerrahisi, minimal invaziv cerrahi, pediatrik kalp cerrahisi, beating heart cerrahi gibi majör cerrahilerin yapıldığı görülmektedir. Yine katılımcıların verdikleri cevaplar doğrultusunda girişimsel cerrahilerin de yapıldığı görülmektedir (Şekil-4).

Vacum asist kullanımı hakkındaki sonuçlara bakılacak olursa çalışmaya katılan perfüzyonistlerin hemen hemen yarısı kullandığını, diğer yarısı ise kullanmadığını belirtmiştir. Tabii vacum asist desteğinin hem cerrah kararı hem de belirli ameliyatlarda daha sıklıkla kullanıldığı göz önüne alınırsa bu sonuçlar bize doğru değerleri göstermeyebilir (Şekil-5).

Kalp-akciğer makinesi bir perfüzyonistin çalışma konforuna, güvenlik tedbirlerine ve ihtiyaç duyduğu komponentlere göre modifiye edilmelidir. Perfüzyonistlere sorulan “Çalıştığınız klinikteki cihaz tercihinde hazır konfigürasyon kullanılıyor mu?” sorusuna neredeyse üçte birinin “evet” cevabı verdiği görülmektedir. Günümüz koşullarında hastanelerin bütçe planlamasının ne kadar doğru olduğu konuşulurken her perfüzyonist kliniğindeki ameliyat türlerine ve çeşitli güvenlik tedbirlerine göre kendi cihazını kendi modifiye etmelidir (Şekil-6).

Anket sonuçlarına göre perfüzyonistlerin yeni cihaz alımlarında çalıştıkları kurum içinde cerrahlar kadar fikir sahibi ve karar verici olduğu görülmektedir. Bu da perfüzyonistin cihazını ve çalışma koşullarındaki etkinliğini gösterir. Kendisine olan güveni ve iş bilgisi dahilinde kuruma alınacak yeni bir kalp-akciğer makinesi ya da komponentleri için perfüzyonistin fikrinin alındığının açık beyanıdır (Şekil-7).

Kalp akciğer makinesinin en sık kullanılan komponentleri katılımcılara sorulmuştur. Anket sonuçlarına göre tüm perfüzyonistlerin roller başlık kullandığı, bunun yanında yarısının aynı zamanda santrifugal başlık kullandığı da görülmüştür. Roller başlığın laminal akım oluşturduğu düşünüldüğünde sık kullanılması aşikârdır. Air detektör, bubble detektör, venöz okluder, flowmetre, basınç izleme modülleri gibi güvenlik modüllerinin de sık kullanılan komponentler arasında kullanılması perfüzyonistlerin güvenli ve doğru sonuçlara ulaşacak şekilde ameliyat yapmaları için kullandığı komponentler arasındadır. Alternatif kayıt sistemleri ve data base

sistemleri gibi modüllerin az kullanıldığı bütçe veya ihtiyaç ile ilgili olduğu söylenilebilir (Şekil-8).

Çalışmaya katılan perfüzyonistlere kalp akciğer makinesinde ihtiyaç duydukları komponentler sorulduğunda; en çok ihtiyaç duyulan komponentin online kangazı cihazı olduğu görülmüştür. Bu da perfüzyonistin ameliyat sırasında hastanın kan değerlerini online/anlık olarak gördüğü ve kangazı parametrelerini görmek için ölçüm yapan cihaza gitmesinin gerekmediği için işini kolaylaştıran bir komponente ihtiyaç duyduğunu gösterir. Yine bir diğer komponent olan data base sistemleri gibi alternatif kayıt sistemlerinin ihtiyaç duyulan komponentler arasında olduğu görülmektedir (Şekil-9).

Kalp akciğer makinesinde bulunan ancak kullanılmayan komponentler katılımcı perfüzyonistlere sorulmuştur. Anket sonuçlarına göre en çok kullanılmayan komponentin venöz okluder olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak venöz hattının geleneksel olarak klempe edildiğinin, makinenin parçalarının oldukça pahalı olduğu varsayımı çıkmaktadır. Yine bir başka kullanılmayan komponentler arasında bubble detektör ve el krankları olduğu görülmüştür. Kalp akciğer makinelerinin kalibrasyonu ve düzenli kontrolleri doğrultusunda el kranklarına ihtiyaç duyulmadığı, bubble detektörün ise neden ihtiyaç duyulmadığı konusunda soru işaretleri oluşmuştur (Şekil-10).

Kalp akciğer makinesi üst düzey güvenli aynı zamanda oldukça riskli, hata ve arızaların tolere edilemeyeceği bir cihazdır. Dolayısıyla bu cihazın periyodik bakım sıklığı ve kalibrasyonu bir o kadar önemlidir. Kalp akciğer makinesinin periyodik bakım sıklığı anket katılımcılarına sorulduğunda büyük çoğunluğunun 6-12 ay aralıklarla yapıldığını belirtmiştir. 0-3 ay ve 3-6 ay aralıklarla bakım yapılan cevaplarda bulunmaktadır. Bu da perfüzyonistlerin kalp akciğer makinesine verdiği önemi ve makinenin öneminin bilincinde olduğunu göstermektedir (Şekil-11).

Kalp akciğer makinesi oldukça maliyetli ve bir o kadar da uzun ömürlü bir cihazdır. Kalp akciğer makinesinin çok uzun yıllar kullanıldığını bilmekle beraber bu bilginin anket sonuçlarına yansıdığı da görülmektedir. Anket katılımcılarına kalp akciğer makinelerini ne kadar süredir kullandıkları sorulmuştur. Çıkan sonuçlara göre katılımcıların üçte birine yakın perfüzyonistler 3-5 yıldır kullandıklarını, beşte biri 5-10 yıl ve 10-15 yıl kullandıklarını hatta küçük bir kısmının ise 15 yıl ve üzeri süredir kullandıklarını belirtmişlerdir. Değişen teknoloji ve bilim çağında bütçesi olan kurumlar için yeni cihazların alınmış olduğu da söylenilebilir (Şekil-12).

Sonuç olarak bu araştırma göstermektedir ki Türkiye’de ki kalp cerrahisi merkezlerinde çalışan perfüzyonistlerin kullandıkları kalp-akciğer makinelerinin hangi komponentleri kullandıklarını ve hangi komponentlere ihtiyaç duyduklarını açıkça belirtmiştir. Değişen ve gelişen teknoloji çağında yeni güvenlik komponentlerini kullanan perfüzyonistlerle eski geleneksel yöntemleri kullanan perfüzyonistlerin var olduğunu, bu farklılıkların kurum bütçeleri ve perfüzyonistlerin eğitim seviyelerinin yanında çalıştıkları merkezlerde ki ameliyat türlerinin de etkili olduğu düşünülmektedir. Buna benzer çalışmaların ülkemizde az sayıda olduğu ve daha etkili, detaylı sonuçlar elde etmek için daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Büket S, Engin Ç, Uç H. Kardiyopulmoner bypass. Editörler: Mustafa Paç, Atif Akçevin, Serap Aykut Aka, Suat Büket, Tayyar Sarioğlu. Kalp ve Damar Cerrahisi. 2004 MN Medical&Nobel sayfa: 115-51.
2. Gibbon JH Jr:Application of a mechanical heart and lung apparatus in cardiac surgery. Minn Med 1954;37:171.
3. F.G. Bakaeen, A.L. Shroyer, J.S. Gammie, J.F. Sabik, L.D. Cornwell, J.S. Coselli, et al., Trends in use of off-pump coronary artery bypass grafting: results from the society of thoracic surgeons adult cardiac surgery database, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 148 (2014) (856-3).
4. Kirklin JW, DuShane JW, Patrick RT, et al: Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): Report of eight cases. Proc Staff Meet Mayo Clinic 1955;30:201.
5. Aktan K. Göğüs, kalp ve damar cerrahisi. In:Unat EK, ed. Tıp Dallarındaki İlerlemeler tarihi. İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. 1988:156-62.
6. Anderson G, Grumbach K, Luft H, Roos LL, Mustard C, Brook R. Use of coronary bypass surgery in the United States and Canada: The influence of age and income. JAMA 1993;269:1661-6.
7. M.E. Ince ve ark, Robotik Kalp Cerrahisinde Anestezi Yönetimi: Klinik Deneyimlerimiz. JARSS 2020;28(2):93-9
8. Chauhan S, Sukesan S. Anesthesia for robotic cardiac surgery: an amalgam of technology and skill. Ann Card Anaesth. 2010;13:169-75.
9. A.S. Kunt ve ark. Atan kalpte koroner arter bypass cerrahisi sonuclarimiz. Harran Tıp Fak Der 2004;1 (4).
10. Cleveland JC Jr, Shroyer AL, Chen AY, Peterson E, Grover FL. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. Ann Thorac Surg 2001; 72: 1282–1289.
11. Plomondon ME, Cleveland JC Jr, Ludwig ST, et al. Off-pump coronary artery bypass is associated with improved risk-adjusted outcomes. Ann Thorac Surg 2001; 72: 114– 119.
12. Angelini GD, Taylor FC, Reeves BC, Ascione R. Early and midterm outcome after off-pump and on-pump surgery in Beating Heart Against Cardioplegic Arrest Studies (BHACAS 1 and 2): a pooled analysis of two randomised controlled trials. Lancet 2002; 359: 1194–1199.
13. Magee MJ, Jablonski KA, Stamou SC, et al. Elimination of cardiopulmonary bypass improves early survival for multivessel coronary artery bypass patients. Ann Thorac Surg 2002; 73: 1196-1202; discussion 1202- 1203.
14. Murphy GS, Hessel II EA, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. Anesth Analg 2009; 108: 1394-417.
15. Dinardo JA. Anesthesia for cardiac surgey (2nd. Edition) Çeviri Editörü; Aslı Dönmez. Kalp cerrahisinde anestezi 2002; Güneş Kitabevi, sayfa 277-321.
16. Wheeldon DR, Bethune DW, Gill RD. Vortex pumping for routine cardiac surgery: a comparative study. Perfusion 1990; 5: 135-43.
17. Shrimpton NYR (2019). Evaluation of disinfection processes for water heater devices used for extracorporeal life support. Perfusion, 00(0);1-5.
18. Walker J, Moore G, Collins S, Parks S, Garvey MI & Lamagni T ve ark. (2017). Microbiological problems and biofilms associated with Mycobacterium chimaera in heaterecooler units used for cardiopulmonary bypass. J Hosp Infect, 96(3):209e20.

19. Schreiber PW & Sax H (2017). Mycobacterium chimaera infections associated with heater-cooler units in cardiac surgery. *Curr Opin Infect Dis*, 30(4):388-394.
20. Jarashow MC, Terashita D, Balter S & Schwartz B (2019). Notes from the Field: Mycobacteria chimaera Infections Associated with Heater-Cooler Unit Use During Cardiopulmonary Bypass Surgery – Los Angeles County, 2012-2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 4;67(5152):1428-1429.
21. Shander A, Moskowitz D, Rijhwani TS. The safety and efficacy of ‘Bloodless’ cardiac surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005;9:53-63.
22. Morgan GE, Michail MS, Murray MJ, Larson CP. Fluid management & transfusion. *Clinical Anesthesiology*, Lange Medical Books/Mc Graw Hill, third ed. 2002;10:626-40.
23. Gillon J, Thomas MJ, Desmond MJ. Acute normovolaemic haemodilution. Consensus conference on autologous transfusion. *Transfusion* 1996;36:640-3.
24. Welch M, Knight DG, Carr HM. The preservation of renal function by isovolemic hemodilution during aortic operations. *J Vasc Surg* 1993;18:858-66.
25. Sejourne P, Meakins JL, Smadja C. Effect of haemodilution on transfusion requirements in liver resection. *Lancet* 1989;2:1380-2.
26. Rose D, Coutsoftides T. Intraoperative normovolemic hemodilution. *J Surgical Res* 1981;31:375-81.
27. Brodie D, Bacchetta M. Extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults. *N Engl J Med*. 2011;365:1905-14.
28. Gattinoni L, Carlesso E, Langer T. Clinical review: extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care* 2011; 15: 243.
29. Bartlett RH. Physiology of extracorporeal life support. In: Annich GM, Lynch WR, MacLaren G, Wilson JM, Barlett RH, eds. *ECMO: extracorporeal cardiopulmonary support in critical care*, 4th edn. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, 2012: 11–31.
30. Bartlett RH, Gattinoni L. Current status of extracorporeal life support (ECMO) for cardiopulmonary failure. *Minerva Anestesiologica* 2010; 76: 534–40.
31. Bartlett RH. Management of blood flow and gas exchange during ECLS. In: Annich GM, Lynch WR, MacLaren G, Wilson JM, Barlett RH, eds. *ECMO: extracorporeal cardiopulmonary support in critical care*, 4th edn. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, 2012: 149–56.
32. Cove ME, MacLaren G, Federspiel WJ, Kellum JA. Bench to bedside review: extracorporeal carbon dioxide removal, past present and future. *Crit Care* 2012; 16: 232.
33. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 374: 1351–63.

7. ÖZGEÇMİŞ

