

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE
REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**PERİOPERATİF SIVI YÖNETİMİ, SIVI TERCİHİ
VE HİPOTANSİYONA YAKLAŞIM: ULUSAL
ANKET ÇALIŞMASI**

DR. MESUT ALKAN

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2020

T.C
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE
REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**PERİOPERATİF SIVI YÖNETİMİ, SIVI TERCİHİ
VE HİPOTANSİYONA YAKLAŞIM: ULUSAL
ANKET ÇALIŞMASI**

UZMANLIK TEZİ

DR. MESUT ALKAN

**Tez Danışmanı
DOÇ. DR. YÜKSEL ERKİN**

İÇİNDEKİLER

TABLolar DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
KISALTMALAR	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ÖZET	1
SUMMARY	2
GİRİŞ.....	3
GENEL BİLGİLER.....	5
GEREÇ VE YÖNTEM.....	43
İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	43
BULGULAR	44
TARTIŞMA.....	75
SONUÇ	86
KAYNAKLAR.....	88
EKLER	102

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Vücuttaki Elektrolitlerin Dağılımı	6
Tablo 2 Kaybedilen Kan Kaybına Göre Görülen Fizik Muayene Bulguları	10
Tablo 3: En Sık Kullanılan Kristalloid Sıvıların İçerikleri	11
Tablo 4: En Sık Kullanılan Kolloid Sıvıların İçerikleri	14
Tablo 5: Sıvı Yanıtını Belirleyen Teknikler	26
Tablo 6: Demografik Bilgiler	44
Tablo 7: Demografik Bilgiler	44
Tablo 8: Hekimlerin Çalıştığı Kurumların Dağılımı	45
Tablo 9: Yatak, Ameliyathane Ve Günlük Anestezi Uygulama Sayıları	45
Tablo 10: Hekimlerin Altıdal Özellikleri	46
Tablo 11: ERAS Protokolü ve Hastane Protokol/Klavuz/Görüş Birliği	46
Tablo 12: Sıvı Tercihlerine Etki Eden En Temel Üç Endişeleri	52
Tablo 13: Cerrahi Türlerine Göre Tercih Ettikleri Sıvı Rejimleri	53
Tablo 14: Ani Gelişen Hipotansiyon Durumunda Sıvı Tercihleri	57
Tablo 15: Volum Replasmanı İçin Sadece Kristalloid Kullanıyorlarsa Tercih Sebebi Sıklıkları	57
Tablo 16: Volum Replasmanı İçin Sadece Kolloid Kullanıyorlarsa Tercih Sebebi Sıklıkları	58
Tablo 17: Kullanılan Hemodinamik İzlem Yöntemleri	59
Tablo 18: Hastaların Volüm Durumunun Değerlendirdiği Yöntemler	60
Tablo 19: Hastaların Volüm Durumunun Hemodinamik Etkilerini Değerlendirilmesi	61
Tablo 20: Kardiyak Output'un En İyi Göstergeleri	62
Tablo 21: Kullanılan Katekolaminlerin Sıklığı	64
Tablo 22: Düşük Kardiyak Output Durumunda İlk Tercih Katekolaminler	65
Tablo 23: Vazopleji Durumunda İlk Tercih Katekolaminler	66
Tablo 24: Optimum Sıvı Dengesi Ve İlk Tercih Katekolamin Tedavisi Altında Klinik Düzelleme Olmaması Halinde İkinci Sıra Katekolamin Tercihi	67

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Perioperatif Sıvı Yönetimindeki Tercihlerine Etki Eden Faktörler.....	48
Şekil 2: Perioperatif Sıvı Yönetiminde Faydalanılan Kaynaklar.....	49
Şekil 3: Perioperatif Sıvı Yönetiminde Faydalanılan Kaynaklardan En Önemlisi.....	50
Şekil 4: perioperatif Sıvı Yönetiminde Sıvı Tercihlerini Etkileyen Üç Özellik	51
Şekil 5: Sıvı Rejimlerinin Kullanılma Sıklıkları.....	52
Şekil 6: Volum Genişletici Olarak ilk Tercih Sıvı.....	54
Şekil 7: Kristaloid Sıvıların Perioperatif Kullanılma Sıklıkları.....	55
Şekil 8: Kolloid Sıvıların Perioperatif Kullanılma Sıklıkları	56
Şekil 9: Albumin Tercihleri	58
Şekil 10: İntraoperatif Gelişen Hipotansiyonda İlk Yaklaşım.....	63
Şekil 11: Hemodinamik Yöntemlerin Kullanım Sıklıkları	68
Şekil 12: Periferik Perfüzyon/Oksijen Sunum Yöntemlerini Kullanım Sıklıkları	69
Şekil 13: Yüksek Riskli Hastalarda Kullanılan Parametrelerin Kullanım Sıklıkları.....	70
Şekil 14: Yüksek Riskli Hastalarda Kardiyak Output Ölçüm Yöntemlerini Kullanmama Nedenleri	71
Şekil 15: Anestezi Ve Reanimasyon Uzmanlığı Süresince Perioperatif Sıvı Yönetimi Konusunda Aldıkları Eğitimin Değerlendirilmesi	73
Şekil 16: Kongre/ Sempozyum/Konuşma/ Toplantılarda Perioperatif Sıvı Yönetiminin Bahsedilmesi	74

KISALTMALAR

ABH	Akut Böbrek Hasarı
ADH	Antidiüretik Hormon
ARDS	Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
ASA	<i>American Society Of Anaesthesiology</i>
Cl ⁻¹	Klor
CO	Kalp Debisi
CVP	Santral Venöz Basınç
ESA	<i>European Society Of Anaesthesiology</i>
GİS	Gastrointestinal Sistem
HDS	Hücre Dışı Sıvı
HES	Hidroksietil Nişastalar
HİS	Hücre İçi Sıvı
IVC	İnferior Vena Kava
İv	İntravenöz
K ⁺¹	Potasyum
KAH	Kalp Atım Hızı
KB	Kan Basıncı
KİB	Kafa İçi Basınç
KOB	Kolloid Osmotik Basıncı
L	Litre
MI	Miyokard Enfarktüsü
MV	Mekanik Ventilasyon
Na ⁺¹	Sodyum
OAB	Ortalama Arter Basıncı
PAWP	Pulmoner Arter Wedge Basıncı
PEEP	Ekspiryum Sonu Pozitif Basınç
PO ₄ ⁻³	Fosfat
PPV	Pulse Basıncı varyasyonu
PVI	Pleth Variability Index
PWV	Pletismografik Dalga formu Değişimi
RAAS	Renin-Anjiotensin-Aldosteron Sistemi
RL	Ringer Laktat

SF	Serum Fizyolojik
SPV	Stroke Volüm Varyasyonu
SPSS	<i>Statistical Package For Social Sciences</i>
SV	Atım Hacmi
SVC	Süperior Vena Kava
SVR	Sistemik Vasküler Direnci
SVV	Atım Volümü varyasyonu
TARD	Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği
TÖE	Transözofageal Ekokardiyografi
TVS	Total Vücut Sıvısı

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yaralandığım, hekimlik sanatının ve anesteziyolojinin temel ilkelerini öğrendiğim değerli hocalarım, Sayın Prof. Dr. Atalay Arkan'a, Sayın Prof. Dr. Erol Gökel'e, Sayın Prof. Dr. Sermin öztekin'e, Sayın Prof. Dr. Ali Necati Gökmen'e, Sayın Prof. Dr. Semih Küçükgülü'ye, Sayın Prof. Dr. Fikret Maltepe'ye, Sayın Prof. Dr. Bahar Kuvaki Balkan'a, Sayın Prof. Dr. Leyla İyilikçi Karaoğlan'a, Sayın Prof. Dr. Hasan Hepağuşlar'a, Sayın Prof. Dr. Ayşe Karcı'ya, Sayın Prof. Dr. Saniye Deniz Özzeybek'e, Sayın Prof. Dr. Sevda Özkardeşler'e, Sayın Prof. Dr. Uğur Koca'ya, Sayın Prof. Dr. Çimen Olguner'e, Sayın Prof. Dr. Bülent Serhan Yurtlu'ya, Sayın Prof. Dr. Volkan Hancı'ya, Sayın Doç. Dr. Ferim Günenç'e, Sayın Doç. Dr. Yüksel Erkin'e, Sayın Doç. Dr. Aydın Taşdöğen'e, Sayın Doç. Dr. Mert Akan'a, Sayın Doç. Dr. Dilek Ömür Arça'ya, Sayın Doç. Dr. Elvan Öçmen'e, Sayın Doç. Dr. Hale Aksu Erdost'a, değerli bilgilerinden yararlandığım ve eğitimime katkıda bulunan uzmanlarımız Sayın Uzm. Dr. Esmâ Adıyaman'a, Sayın Uzm. Dr. Nilay Boztaş'a, Sayın Uzm. Dr. Gül İnan'a, Sayın Uzm. Dr. İçten Ezgi İnce'ye, Sayın Uzm. Dr. Sibel Büyükçoban'a, Sayın Uzm. Dr. Mine Sarı'ya, Sayın,

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tez araştırmamı yapmaya başladığım ilk günden bitimine kadar tüm çalışmalarımnda yardımlarını esirgemeyen, destekleyen ve katkı sunan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Yüksel Erkin'e,

Tez çalışmamın her aşamasında büyük bir sabır ve özveriyle katkıda bulunan Prof. Dr. Volkan Hancı'ya ve Uzm. Dr. Nilay Boztaş'a,

Uzmanlık eğitimi ve tez çalışmam sürecinde desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD Sekreteri Emine Çetinkaya'ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığımız bu ülkenin geleceği tüm asistan arkadaşlarıma,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığımız tüm tekniker arkadaşlarıma,

Bugünlere gelmemde büyük emekleri bulunan, her zaman yanımda olan, desteklerini ve sevgilerini hep hissettiren aileme,

Sevgi ve saygılarımla sonsuz teşekkür ederim.

Mesut ALKAN

ÖZET

AMAÇ: Türkiye’deki Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimlerinin perioperatif sıvı yönetimindeki tercihleri ve eğilimlerinin, hipotansiyon gelişen hastalarda uyguladıkları yöntem ve tedavilerin sorgulanarak tanımlanmasını amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM: *web* üzerinden elektronik veri formu yoluyla veri toplanması ile elde edilen anket çalışmamız 21 Ekim 2019 ve 01 Şubat 2020 tarihleri arasında uygulandı. Anket toplam 42 sorudan oluşmaktadır. A bölümde demografik verileri içeren 6 soru, B bölümünde kurum ve uygulayıcı bilgilerini içeren 4 soru ve C bölümünde perioperatif sıvı yönetimi, sıvı tercihi ve hipotansiyona yaklaşım verilerini içeren 32 soru bulunmaktadır. Elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak Varyans Analizi, Post Hoc (Bonferroni) testleri ve Independent Samples Test ile analiz edildi, dağılımlar arası farklılıklar ki-kare test yöntemleri ile araştırıldı, *p* değerinin 0.05’ten küçük olması durumunda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR: Anketimize Türkiye genelinde 209 anesteziyoloji ve reanimasyon hekiminden yanıt alındı. Hekimlerin demografik verileri, kurum bilgileri, perioperatif sıvı yönetimi, sıvı tercihi ve hipotansiyona yaklaşım ile ilgili veriler elde edilmiştir. Katılımcıların çoğu çalıştıkları kurumda yazılı bir sıvı yönetimi protokol/kılavuz ya da görüş birliği olmadığını bildirdi. Günlük pratikte en çok tercih edilen sıvı türü kristalloidler iken pratiklerinde en çok tercih ettikleri hemodinamik izlem yöntemi invaziv arter basıncını ve santral venöz basıncı izlemi olduğu saptandı. Katılımcıların aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınmayı ve böbrek yetmezliği riskini önlenmesini sıvı yönetimi tercihlerine etki eden esas faktörler olarak belirtti. Katılımcıların yarısı intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşım olarak sıvı replasmanını tercih ettiğini belirtti. Efedrin, norepinefrin ve dopamin günlük pratikte en çok tercih edilen katekolaminler olduğu görüldü.

SONUÇ: Türkiye’de ve dünyada anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin perioperatif sıvı yönetimindeki tercihleri ve hipotansiyona yaklaşımı ilgili yayınlara rastlanmakta ancak bu konuyu genel ve bir bütün olarak inceleyen bir yayın bulunmamaktadır. Çalışmamız bu konu ile ilgili verileri ayrıntılı olarak kapsayan tek anket çalışmasıdır. Çalışmamızdan elde edilen veriler perioperatif sıvı yönetimi konusunda güncel teknolojilerin elde edilmesi ve kullanımlarının sıklaştırılması gerekliliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Perioperatif sıvı yönetimi, Perioperatif hipotansiyon, Hemodinamik izlem yöntemleri, Anket

SUMMARY

OBJECTIVE: We aimed to define the preferences and tendency about perioperative fluid management and the methods and treatments they use in patients who develop hypotension by questioning the Anesthesiology and Reanimation specialist in Turkey

MATERIAL AND METHODS: Our survey study, obtained by collecting data via electronic data form over the web, was carried out between October 21, 2019 and February 01, 2020. The survey consists of a total of 42 questions. There are 6 questions with demographic data in section A, 4 questions including institution and practitioner information in section B and 32 questions including data on perioperative fluid management, fluid preference, and approach to hypotension in section C. The data obtained were analyzed using SPSS program, Variance Analysis, Post Hoc (Bonferroni) tests and Independent Samples Test. Differences between distributions were investigated with chi-square test methods. The difference between the groups was considered statistically significant if the p value was less than 0,05.

RESULTS: Responses to our survey were received from 209 Anesthesiology and Reanimation specialists across Turkey. Physicians' demographic data, institutional information, data of perioperative fluid management, fluid preference and approach to hypotension were obtained. Most of the participants reported that there was no written fluid management protocol / guideline or consensus in their institution. The most preferred liquid type in daily practice is crystalloid and their most preferred haemodynamic monitoring methods are invasive arterial pressure and central venous pressure monitoring. The participants stated that main factors affecting fluid management preferences are avoiding excessive fluid overload and preventing kidney failure. Half of the participants stated that they preferred fluid replacement as the first approach in hypotension developed intraoperatively. Ephedrine, norepinephrine and dopamine were seen to be the most preferred catecholamines in daily practice.

CONCLUSION: There are publications related to Anesthesiology and Reanimation specialist's perioperative fluid management preferences and the approaches to hypotension in Turkey and in the world however, there is no publication examining this issue in general and as a whole. Our study is the only detailed survey study that covers data on this. The data obtained from our study shows that Obtaining and tightening the use of current technologies in perioperative fluid management are needed.

KEY WORD: Perioperative fluid management, Perioperative hypotension, Hemodynamic monitoring methods, Survey

GİRİŞ

Peroperatif sıvı yönetimi, bir Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekiminin en temel ve vazgeçilmez sorumluluk alanlarından birisidir. Sıvı yönetimi opere olan hastaların klinik sonuçlarını direkt olarak etkileyen değişkenler arasında giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Her ne kadar peroperatif yönetime önem verilse de preoperatif ve postoperatif yönetimler gözardı edilmemelidir (1).

Bir hastanın volüm durumunun değerlendirilmesi, hastanın hipervolemik mi hipovolemik mi normovolemik mi olduğunun belirlenmesi, klinik yönetimde oldukça önemlidir. Bunun belirlememesi için klinik gözlemden invaziv yöntemlere kadar çok geniş bir skalada yöntem ve gereçler bulunmaktadır. Her bir yöntemin kendine özgü avantaj ve dezavantajları olduğu gibi endikasyonları da hastaya yapılacak cerrahinin türü ve hastanın var olan komorbiditelerine göre değişebilmektedir. Minör bir cerrahi ile majör bir cerrahi sonucunda hastalarda aynı nöroendokrin cevaplar gelişmez. Oluşan travmaya çeşit ve büyüklüğüne göre gelişebilen stress yanıt hastaların sıvı-elektrolit dengesini değiştirmektedir (1; 2).

Geçmişten günümüze sıvı yönetimi konusu her zaman Anesteziyoloji ve Reanimasyon bilim alanının güncel, araştırılabilir ve yeni gelişmelere oldukça açık bir konusu olmuştur. Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimleri hipotansiyon ile günlük pratikte sıkça karşılaşan hekimlerdir. Peroperatif hipotansiyon, hastanın bazal kan basıncı (KB) ölçümlerinin %20'sinden düşük olması olarak tanımlanabilir. Ancak, ortalama arter basıncı (OAB)'ın 65 mmHg'den düşük olması ya da sistolik kan basıncının 100 mmHg'den düşük olması gibi birçok tanımı vardır. Pratikte ifadeler bu kadar net olabilse de günlük pratikte karşılaşılan hastaların birçok farklı sistemlerini etkileyen komorbiditeleri vardır. O yüzden bir hastadaki değer ile bir başka hastadaki izlemde gözlenen değer aynı derecede hipotansiyonu ifade etmeyebilir. Yine karşılaşılan hipotansiyon hasta özelinde seçilecek özel ajanlarla tedavi edilebilir. Efedrin, dopamin, dobutamin, noradrenalin, adrenelin bu amaç için kullanılabilecek ajanlardan sadece birkaçıdır. Günlük pratikte çok sık kullanılmayan ancak tercih edilebilecek kendine özel endikasyonlarda metilen mavisi, C vitamin ve hidroksikobalamin gibi birçok ajan da mevcuttur (3; 4).

Geçmişte Avrupa Anesteziyoloji derneği, Amerikan Anesteziyoloji derneği gibi derneklerin organize ettiği ya da pek çok farklı çalışmacının farklı ülkelerde, peroperatif sıvı yönetimi ve hipotansiyonda kilit rol oynayan Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimleri arasında perioperatif sıvı yönetimindeki tercih ve eğilimleri ile hipotansiyon gelişen

hastalarda uyguladıkları yöntem ve tedavileri araştıran farklı çalışmalar bulunmasına karşın, ülkemizdeki Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimlerinin bu konudaki görüş ve tutumlarını inceleyen ve değerlendiren hiç bir çalışma bulunmamaktadır. Bu anket çalışmasında, Türkiye'deki Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimlerinin perioperatif sıvı yönetimindeki tercihleri ve eğilimlerinin, hipotansiyon gelişen hastalarda uyguladıkları yöntem ve tedavilerin sorgulanarak tanımlanması amaçlanmıştır.



GENEL BİLGİLER

Perioperatif sıvı yönetimi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon hekimleri için temel bir uygulama olup hasta sonuçlarını direkt ve indirekt olarak etkileme potansiyeline sahiptir. Cerrahi işlemler önemli morbidite ve mortaliteye neden olabilen ciddi fizyolojik hasarlardır. Bir veya daha fazla postoperatif komplikasyon oluşması kısa ve uzun dönem hayatta kalmayı olumsuz etkiler. Optimum perioperatif sonuçları elde etmek için intravasküler volüm yönetimi önemlidir. Uygulanan sıvı bileşimi ve hacmi için değişken öneriler bulunmaktadır. Ayrıca perioperatif sıvı yönetiminde yıllardır süregelen tartışmalar vardır. Bu görüş ayrılığının muhtemel nedeni klinik olarak en iyi sıvı yönetimine ilişkin kanıtların sınırlı ve düşük kalitede olmasıdır. Uygulamada kişiler ve kurumlar arasında çok değişkenlik vardır. Perioperatif morbidite, çoğunlukla intravenöz sıvı miktarı ile ilişkilidir ve postoperatif komplikasyonları artırır (1).

İntravenöz sıvılar endikasyon/kontrendikasyonları, doz aralıkları ve yan etkileri olan fizyolojyiyi de etkileyebilen ilaçlar olarak görülmelidir. Perioperatif dönemde sıvı ve elektrolit dengesindeki bozukluklar istenmeyen etkilere neden olabilir. Perioperatif sıvı yönetiminin amaçları, erken perioperatif dönemde kan hacmini korumak, dehidratasyonu önlemek, etkin dolaşım hacmini korumak veya geri yüklemek ve hasta oral sıvı alabilene kadar yetersiz doku perfüzyonu önlemek olmalıdır. Dolaşan etkin kan hacmi ve basıncını sürdürmek organ hipo/hiperperfüzyon ilişkili risklerden kaçınarak yeterli organ perfüzyonunu sağlayan önemli bileşenlerden biridir. Doku hipoperfüzyonuna yol açacak yetersiz sıvı ile aşırı sıvının olumsuz etki ve toksisite arasında bir denge bulunması gerekir. Farklı sıvıların klinik etkileri hakkında bilgi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Çeşitli klinik durumlarda akılcı sıvı seçimi mevcut klinik çalışma verileri ile birlikte çeşitli kristalloid ve kolloid solüsyonların fizikokimyasal ve biyolojik özelliklerinin bilinmesiyle mümkündür. Hangi sıvının ve ne kadar verileceği anesteziyoloji ve reanimasyon hekiminin vereceği en önemli kararlardan biridir. Birçok yeni klinik çalışma bu soruların cevaplarını bir miktar değiştirmiş olsa da henüz gelişen perioperatif sorunlara tam manasıyla yanıt bulunamadığı gibi hala görüş birliği yoktur (1).

Perioperatif sıvı tedavisine yön verecek klinik kanıtlar için kristalloid, kolloid ve kan ürünlerinin birçok modelde karşılaştırıldığı çalışılmalar yapılmasına rağmen kesin bir sonuca ulaşılamadığı gibi bu çalışmaların çoğunun kaynağı yoğun bakım olması nedeniyle elde edilen veriler de yetersiz ve güvensiz kalmaktadır. Buna bir örnek vermek gerekirse hedefe yönelik sıvı tedavisinin perioperatif fazda etkili, ancak yoğun bakımda kritik hastada etkisiz

olmasıdır. Sıvı ve elektrolit yönetimine yaklaşım çok sayıda hasta ve cerrahi faktörlere uyum gerektirir (5).

İntraoperatif dönemde sıvı infüzyonu anestezi pratiğinin gerçekten de önemli bir parçasıdır. Konu ile ilgili pek çok çalışma vardır. Yapılan çalışmalar ışığında perioperatif sıvı tedavisinin uzun dönemli sonuçları etkileyebildiğini göstermektedir.

Fizyoloji

Ortalama bir erişkin vücut ağırlığının yaklaşık %60'ı sudur ve bu yaş, cinsiyet ve vücut kompozisyonu ile değişir. Yağ dokusu daha az su içerdiğinden toplam vücut sıvısı yağ dokusu az kişilerde %75, yağ dokusu yüksek olanlarda ise %45 kadardır. Ortalama bir insan 70 kg kabul edildiğinde yaklaşık 42 Litre (L)'si sudur. Bunun 2/3 kadarı intrasellüler (28 L), kalanı ekstrasellüler (14 L) alandadır. Hücre dışı sıvı (HDS); interstisyel sıvı (11L) (lenf sıvısı, proteinden fakir hücrelerarsı sıvı), intravasküler sıvı (3 L), transsellüler sıvı (GİS sıvısı, safra, idrar, BOS, göz içi, eklem içi, plevral, peritoneal ve perikardial sıvı), kemik ve bağ dokusundaki sıvılar (yavaş kinetikli) olarak sınıflandırılır. Total kan volumü hücre dışı (plazma ve subglikokaliks tabaka) ve hücre içi (kan hücreleri) sıvılardan oluşur. İşlev dışı sıvı hariç hücre içi: hücre dışı sıvı oranı yaklaşık 2:1'dir (6). Kapiller endoteli su, anyon, katyon ve glukoz gibi eriyebilir maddelere serbestçe geçirgen iken, protein ve 35 kDa'dan büyük moleküller intravasküler alanda kalmakta, kapiller endotelini aşamamaktadırlar. Bu sayede osmotik denge korunur. Ekstrasellüler alanın temel katyonu sodyum (Na^{+1}), temel anyonu ise klor (Cl^{-1})'dur. İntrasellüler alanda ise potasyum (K^{+1}) temel katyon, fosfat (PO_4^{-3}) ise temel anyondur ve protein içeriği yüksektir. Vücuttaki elektrolitlerin dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Vücuttaki Elektrolitlerin Dağılımı

	Ekstrasellüler		İntrasellüler
mEq/L	İntravasküler	İnterstisyel	
Na^{+1}	145	142	10
K^{+1}	4	4	140
Ca^{+2}	3	3	<1
Mg^{+2}	2	2	50
Cl^{-1}	105	110	4
HCO^{-3}	24	28	10
Fosfor	2	2	75

Protein (g/dL)	7	2	16
----------------	---	---	----

Hücre Dışı Sıvı

HDS, plazma ve hücreler arası sıvı hacimlerinin toplamıdır. HDS miktarının 1/4'ü plazma geriye kalan 3/4'ü hücreler arası sıvıdan oluşmaktadır. Transselüler sıvı olarak tanımlanan sıvı hücreler arası sıvının bir bölümü olup hücrelerin transport aktivitelerinde görev almaktadır. Siroz hastalığında oluşan asit ve barsak obstrüksiyonu gibi bazı hastalık durumlarında 10 L'ye kadar yüksek hacimlere ulaşabilir.

Hücre İçi Sıvı

Hücre içi sıvı (HİS) hacmi toplam vücut sıvısı miktarından HDS miktarı çıkarılarak elde edilir. HDS gibi homojen olmayıp bulunduğu dokuya bağlı olarak farklı iyonik yapı ve pH değerlerinde olmaktadır.

HİS ve HDS kompartmanları arasındaki sıvı hareketini belirleyen kuvvetler vardır. Bu kuvvetler suyun vücutta dağılmasının en önemli belirteçidir. Bütün hücre membranlarından serbestçe geçebilen madde sudur. Suyun serbest şekilde geçebilmesinin sonucu olarak HDS ve HİS kompartmanlarının ozmolalitesi aynıdır (5).

Sağlıklı insanda susama, renin-anjiyotensin, antidiüretik hormon (ADH) ve atrial natriüretik peptit gibi hormonlar sayesinde total vücut sıvısı (TVS)'ndeki günlük oynamalar %0,2'nin altında kalır. Normal metabolik hıza sahip bir insanda bazal sıvı gereksinimi 1,5 ml/kg/saat'tir (2).

Sıvı ve elektrolit hareketleri çeşitli fizikokimyasal yasalar çerçevesinde gerçekleşir(2):

Difüzyon

Çözünen parçacıkların yüksek konsantrasyondan düşük konsantrasyon bölgelerine doğru hareketidir. Difüzyon Fick yasası uyarınca, geçirgen membranlar boyunca oluşabilir.

Ozmoz

Suyu geçiren, solütleri geçirmeyen yarı-geçirgen bir membran ile saf su ayrılırsa su molekülleri yüksek konsantrasyonlu bölgeye membran boyunca yayılır. Çözücü moleküllerin hareketine karşı gerekli hidrostatik basınç osmotik basınçtır. Plazma total osmotik basıncı yaklaşık 5545 mmHg'dır.

Ozmolalite

Molalite 1 kg solvent içindeki mol sayısıdır. Osmolalite solüsyonlardaki farklı parçacıkları tarif etmek için kullanılabilir ve çözücünün 1 kg'daki osmol sayısıdır. Normal vücut ozmolalitesi 285-290 mOsm/kg'dır, hücre içi ve hücre dışında benzerdir. Plazma ozmolalitesine en büyük katkı sodyum, klorür ve bikarbonat ile olur.

Ozmolalite (mOsm/kg) = (2xNa) + (Glukoz/18) + (BUN/2.8)

Bir sıvının ozmolalitesi > 300 mOsm/kg ise o sıvı hiperosmolar, bir sıvının ozmolalitesi < 270 mOsm/kg ise o sıvı hipoosmolarıdır.

Osmolarite

Çözeltinin litresi başına çözünen ozmol sayısıdır.

Tonisite

Belirli bir yarı-geçirgen membrandan bir çözeltinin etkin ozmolalitesini ifade eder. Örneğin, Na⁺ ve Cl⁻ hücre zarlarını serbestçe geçemez ve bu nedenle membran boyunca etkin bir ozmotik kuvveti uygular, üre ise hücre zarını serbestçe geçer ve burada bir ozmotik etki oluşturmaz. Benzer şekilde, glukoz, insülin etkisinde kolaylaştırılmış difüzyon ile hücrelere alınır ve bu nedenle etkisiz bir ozmoldür. Tonisite hücre membranı boyunca sıvıların in vivo dağılımını belirlemede önemlidir ve hipotalamik ozmoreseptörler tarafından algılanır.

Onkotik Basınç

Onkotik basınç kolloidlerce (albümin, globulinler ve fibrinojen) oluşturulur ve toplam ozmotik basıncın bir bileşenidir. Toplam 5545 mmHg plazma ozmotik basıncının, 25-28 mmHg kadarı plazma onkotik basınca bağlıdır. En fazla bulunan plazma proteini olan albümin plazma onkotik basıncının %65-75 kadarını oluşturur.

Vücut Sıvıları Arasındaki Hemodinamikler

İntravasküler ve ekstravasküler alanlar arası sıvı geçişi Frank-Starling'in tanımladığı güçlere bağlı olarak vasküler endotelial bariyerde gerçekleşmektedir. Kolloid osmotik basınç (KOB) sıvıyı intravasküler alanda tutan ana güçtür. Plazma protein içeriğine bağlı olarak kuvvetin büyüklüğü değişmektedir. Sıvıyı damar içinden interstisyuma doğru iten ana güç ise hidrostatik basınçtır. İnterstisyumda ise bu basınçların ikisi birden düşüktür. Bu güçlerin etkileşimi sonucunda sıvı ve proteinlerin küçük bir miktarı interstisyel alana sızması ile sonuçlanır ancak sızan kısım lenfatik emilim ile damar içine tekrar döndürülür.

Vasküler endotel büyük molekülleri geçirmezken, su için geçirgendir. Na⁺, K⁺, Cl⁻ ve glukoz gibi küçük moleküller endotel hücrelerinin arasındaki özel yolları serbestçe geçerler. Makro moleküller endoteldeki geniş por veya transport araçları ile taşınırlar. Kapiller endotelde iki tip sıvı hareketi olur: Tip 1 (fizyolojik) ve Tip 2 (patolojik). Tip 1 zaten devam eden fizyolojik sıvı geçişidir ve bunun sonucunda sıvılar lenfatik sistem sayesinde vasküler kompartmana tekrar geri dönerek interstisyel ödem engellenir. Tip 2 sıvı hareketi ise vasküler bariyer hasarlandığında veya disfonksiyone hale geldiğinde ortaya çıkar ve sonucunda interstisyel ödeme neden olan aşırı sıvı geçişi söz konusudur (7; 8).

HİS volumü ve bileşiminin ayarlanmasında hücre zarının yarı geçirgen dış tabakası önemli rol oynar. Yarı geçirgenliğin yanında ATP ile çalışan Na-K pompası bu iyonize elementlerin hücre içi ve dışındaki dengesini sağlar. K^{+1} hücre içinin, Na^{+1} ise hücre dışının temel elementleridir ve bulundukları ortamın osmotik basıncını belirlemede en önemli rolü oynarlar.

Sıvı Dengesinin Fizyolojik Kontrolü

Sağlıklı bir erişkinde günlük su kaybının yaklaşık %60 kadarı idrar ile olur. Oral sıvı kısıtlama, bağırsak hazırlığına bağlı kayıp, kan kaybı ve sıvıların intravenöz (iv) infüzyonu gibi perioperatif dönemi etkileyen durumlarda kardiyovasküler ve böbrek merkezli nöroendokrin mekanizmalar, sıvı hacmi homeostazını korumaya çalışır. TVS; sensör sistemleri, merkezi kontrol ve efektörler ile kontrol edilir. Hipotalamik ozmoreseptörler, santral venöz basınca duyarlı sağ atriumda ve büyük venlerde düşük basınç baroreseptörleri, karotid sinüs ve aortik arktaki yüksek basınç baroreseptörleri hücre dışı tonisite değişikliklerine yanıt oluşturan reseptörlerdir. Bu reseptörlerden gelen duysal uyarılar hipotalamustaki merkezde düzenlenir. Susuzluk hissi ADH salgılanması yoluyla kontrol edilir (6).

Akut Dolaşım Volümü Bozuklukları

Dolaşım volumde akut değişiklik olduğunda kompanzasyon mekanizmaları hızlıca devreye girer. Amaç; etkin kan hacmindeki değişimi en aza indirmektir. Bunun için ilk olarak vazokonstriksiyon oluşur, böylece venöz rezervler dolaşıma verilir, idrar üretimi azaltılır. Ayrıca taşikardi, inotropik etki artışı ve vazokonstriksiyon ile kalp debisi (CO) ve arter basıncı yükseltilmeye çalışılır. Akut değişimi kontrol edenler, düşük basınç ve yüksek basınç baroreseptörleridir ve sonucunda ilk etki sempatik sistemin aktiflenmesidir. Renin-Anjiyotensin-Aldosteron aksının (RAAS) harekete geçmesiyle renal vazokonstriksiyon olur ve filtrasyon hacmi azalır. Sonuçta böbrekte tuz ve su tutulumu gerçekleşir. Böylece periferik vasküler direnç ve CO artar. Kayıp devam etmezse, majör kan kaybına geç tepkiler ile 12-72 saatte plazma hacmi yeniden düzenlenir, hepatik plazma protein sentezi artar ve 4-8 hafta içinde eritropoezis ile eritrosit seviyesi normal düzeye ulaşır. Normovolemik sağlıklı bir kişiye hızlı sıvı infüzyonu yapmak venöz-arteriyel volum ve CO'unda artışa yol açar. Bu kardiyovasküler etkileri normale getirmek için venodilatasyon sonucu vasküler direnç azalması gibi çeşitli mekanizmalar hızla etki eder. Doku düzeyindeki arterioller vazokonstriksiyon ile kan akımını sürdürür ve perfüzyon basıncını artırır. Sağlıklı bir kişide, kan “kapalı” bir sistemde dolaşır. Kan volümünde akut değişiklikler olduğunda dolaşımdaki volum restore edilmelidir; bu durumda ise dolaşım “açık” bir sistem haline gelir. Böbreklerde

natriürez ve diürez yoluyla, sıvı dengesini düzenleyen temel organdır (6). Kaybedilen kan kaybına göre görülen fizik muayene bulguları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 Kaybedilen Kan Kaybına Göre Görülen Fizik Muayene Bulguları

Kaybedilen Kan Hacmi	Bulgular
%10	Susama (anestezi altında gözlenmez) Venlerde vazokonstriksiyon
%20	KAH’da hafif ve orta derecede artış KB’da hafif düşme Diürezde azalma
%30	Taşikardi (>120 atım/dk) Orta derecede hipotansiyon Vazokonstriksiyon, soğuk, nemli soluk cilt Anüri
%40	Taşikardi, şiddetli hipotansiyon Mental konfüzyon
%50	Koma

Sıvıların Farmakolojisi

Perioperatif sıvı tedavisinde kullanılan sıvılar kristaloidler ve kolloidler olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Bu sıvıların her birinin kendisine has farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri vardır. Her biri uygulanacağı zaman kendilerine has fizyolojileri, yan etkileri ve dozları vardır. Aslında herbiri ayrı birer ilaçtır ve ona göre davranılmalıdır. Seçilen sıvının türüne göre hastada olumlu ya da olumsuz bir takım sonuçlar olacağı unutulmamalıdır. Endikasyonları iyi tayin edilmelidir (6).

Kristalloidler

Genel olarak elektrolit ve steril sudan oluşan çözeltilerdir. İçeriklerine tampon madde ve dekstroza eklenmiş olup olmamalarına göre farklı özellikler kazanırlar. Plazmaya göre hipotonik, izotonik ya da hipertonic olabilirler. İçlerine laktat, asetat ya da glukonat gibi tamponlayıcı madde konulursa dengeli solüsyonlar olarak adlandırılırlar. Bu sıvılar genel olarak hem sıvı hem elektrolit hemde volem genişletici olarak tercih edilebilirler. İzotonik, hipotonik ya da hipertonic olabilirler.

Kristalloid solüsyonların avantajları; güvenilir, nontoksik, serbest tepkimeli ve ucuz olmalarıdır. Dezavantajları; özellikle hipotonik ve izotonik solüsyonların intravasküler alanda kalma yeteneklerinin sınırlı olmasıdır. İntravasküler sıvı hacmini korumak için büyük hacimlerde kristalloid solüsyonlar gerekirse ödem gibi istenmeyen yan etkilerin görülmesi kaçınılmaz olacaktır.

İntraoperatif dönemde daha çok izotonik kristalloidler tercih edilmektedir. Çünkü mevcut hipotonik solüsyonların intravasküler alanda yarılanma ömürleri kısadır ve ayrıca hiponatremiye yol açma eğilimindedirler. Kristalloidler arasında hangisinin tercih edileceğini belirleyen asıl faktör sodyum-klor ve asit-baz dengesidir. En sık kullanılan kristalloidlerin içerikleri Tablo 3 'de verilmiştir.

Tablo 3: En Sık Kullanılan Kristalloid Sıvıların İçerikleri

	Osmolarite (mOsm/L)	Sodyum (mEq/L)	Klorid (mEq/L)	Potasyum (mEq/L)	Kalsiyum (mEq/L)	pH	(mEq/L)
Sodyum Klorür (%0,9 NaCl)	308	154	154	0	0	5,7	
Ringer lakat	273	130	109	4	3	6,5	
İso S	295	141	98	5		7,4	Mg:3 Asetat:27 Glukonat:23 Fosfat:1
Ringer	310	147	155	5	5		
İso M	400	45	40	35		5	Asetat:20 Fosfat:15 Glikoz:50
%3 NaCL	1026	513	513				

Salin Solüsyonları

%0,9 NaCl olarak izotonik; %1,8, %3, %7,5 NaCl olarak hipertonic olarak mevcuttur. İzotonik olanları sıvı resüsitasyonu ve intraoperatif olarak daha çok tercih edilirken hipertonic solüsyonlar volum genişletici, hipoozmolar hiponatremi tedavisinde, artmış kafa içi basınç (KİB) tedavisinde kullanılır. Klasik bilgi olarak verilen %0,9 NaCl solüsyonunun dengeye ulaşıldığında sadece %20 kadarı intravasküler alanda kalmaktadır.

Bolus kristalloidin serum albuminine etkisini araştırmak için serum fizyolojik (SF) ve %5 dekstroze verilmiş ve albumin düzeyinin dilüsyona bağlı düştüğü, bunun da sıvıların sıvı kompartmanları arasındaki redistribüsyonunu işaret ettiği belirtilmiştir. Albumin düşüşü SF sonrası 6 saat sürerken, dekstroze ile bu süre 1 saat olarak saptanmıştır. Dilüsyona paralel olarak hemoglobin de düşmektedir

Dengeli Elektrolit Solüsyonları

Mevcut elektrolit çözeltilisine laktat, glukonat veya asetat gibi bir organik stabil anyonik tampon eklenmesiyle oluşturulan dengeli solüsyonlardır. Günlük pratikte dengeli olarak geçmelerine rağmen osmolalite plazmadan az bir miktar düşüktür. Yaklaşık olarak 265 mOsm/kg kadardır bu nedenle de hafifçe hipotoniktir. Kompartmanlar arası dağılımı diğer kristalloidler gibidir. Ringer Laktat (RL) verilmesi sonucunda laktatın karaciğerde metabolizması sonucunda oluşan bikarbonat nedeniyle fazla miktarda verilmesi sonucunda metabolik alkaloz olabilir.

Dekstroze Solüsyonları

Serbest su ve metabolik substrat dekstroze karışımından oluşan solüsyonlardır. Diyabet gibi glikoz metabolizmasının bozuk olduğu hastalarda dekstroze içeren solüsyonlardan mümkün olduğunca uzak durulmalıdır çünkü gelişebilecek bir hiperglisemi sonucunda olan osmotik diürez, hiperosmolalitenin tetiklediği serebral asidoza neden olabilir. Kullanılacaklarsa şayet kan glikoz düzeyi sık bir şekilde monitorize edilmelidir.

Sağlıklı gönüllülerde farklı kristalloidlerin etkileri araştırılmıştır. RL ve SF kıyaslandığında, RL ile geçici olarak serum osmolalitesini düştüğü ve bunun yaklaşık 1 saat sonra eski bazal değerine geldiği gözlenmiştir. SF ise osmolaliteyi değiştirmemiş ancak bikarbonat düzeylerinde düşüklük saptanmış ve yaklaşık 6 saat devam eden bir hiperkloremi gözlenmiştir. Bunun sonucunda özellikle fazla miktarda verilmesi sonucunda hiperkloremik metabolik asidoz gelişmiştir (9; 10).

Kolloidler

Kolloidler yarı sentetik ya da insan plazma türevleridir. Albümin ve taze donmuş plazma insan plazma derivesi iken; dekstranlar, jelatinler ve hidroksietil nişastalar (HES) ise yarı sentetiktirler. Kolloidler plazma benzeri elektrolit çözeltileri ya da izotonik tuzlu su içinde çözülebilirler. Kolloidler çözeltiler içinde çözülmüş büyük ultramikroskopik parçacıklar olarak tanımlanmaktadır. Yarı-sentetik kolloidlerin (jelatinler, hidroksietil nişasta), albümin çözeltilisinin aksine molekül boyutları farklıdır yani polidispers çözeltilerdir. Albumin çözeltisi >%95 albümin molekülleri içeren monodispers özelliktedir. Kolloid moleküller 70 kDa dan büyük olur ise endotel glikokaliksini geçemez ve böylece subglikokaliks tabakasının dışında tutularak plazmada dağılırlar. Kolloid çözeltilerin kristallere oranla yüksek onkotik basınç oluşturma özellikleri vardır. Bunun sonucunda da özellikle düşük kapiler hidrostatik basınç altında transkapiller filtrasyonu en aza indirirler. Bu intravasküler plazma hacim genişlemesi etkisini artırır. Ancak, normal ya da aşırı kapiller basınç altında hidrostatik basınç artarak transkapiller filtrasyon oluşabilir. Ayrıca, infiltrasyon ve benzeri stres yanıtlarda, bariyer görevi gören endotelial glikokaliksin bozulması durumunda molekül ağırlıkları küçük kolloid moleküller böbrekten filtrasyon edilebilir veya dolaşımda metabolize olmalarıyla kolloidler dolaşımdan çıkabilirler. Kolloidlerin plazma yarı ömürleri çok değişkendir. Kanın mevcut özelliklerini değiştirirler. Hemodilüsyon etki göstermeleri sonucunda kan akımını artırır ve plazma viskozitesini ve eritrosit agregasyonunu azaltırlar. Bu yararlı etkileri yanında fazla verilirlerse (40-60 g/L) böbrek, pıhtılaşma ve immün sistem üzerine olumsuz etkileri görülebilir. Ayrıca anafilaksi ve dokularda birikmeye bağlı kaşıntı gibi yan etkileride mevcuttur. Bu etkilerden korunmak için kolloidlerin maksimum doz sınırlama önerisi mevcuttur. Yinede bu sınırlamalara rağmen küçük dozlarda dahi bu etkiler gözlenebilir (11; 12).

Sağlıklı gönüllülerde SF, %0,4 süksine jelatin (Gelofusine) ve %6 HES (Voluven) ile volüm yüklemesinin kan volümüne ve endokrin cevaba etkisi araştırılan bir çalışmada 1 saatlik infüzyon sonunda SF %68, jelatin %21 ve HES'in %16 kadarı intravasküler alan dışına çıkmıştır. Gelofusine (30 kDa) ve Voluven'in (130 kDa) farklı molekül ağırlığına rağmen etkileri benzerdir. Bunun sonucu olarak, mikrovasküler alanda küçük ve büyük moleküllerin farklı dağılımını olduğu görülmektedir. Vücuttaki sodyum metabolizmasında ana rolü RAAS'tır. Her üç sıvının da RAAS etkisi benzer olup renin ve anjiyotensin düzeyi azalmıştır.

İntravasküler volem kayıpların karşılanmasında kolloidlerin kristalloidlere kıyasla 3-4 kat fazla olduğu görüşü yaygındır. Ancak yeni bir sistematik derlemede kristalloid: kolloid

oranının 2:1 olduğunu bildirmiştir. Kolloid kullanıldığında SF'e kıyasla kalbin debisinde ve CO'ta doğrusal artış olduğu saptanmıştır (13; 14). Bazı kolloid sıvıların içerikleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: En Sık Kullanılan Kolloid Sıvıların İçerikleri

	Kolloid	Molekül Ağırlığı (Dalton)	Elektrolit İçeriği
Macrodex	Dextran 70	70.000	Na+: 154 mEq/L, Cl-: 154 mEq/L
Rheomacrodex	Dextran 40	40.000	Na+: 154 mEq/L, Cl-: 154 mEq/L
Voluven	Tetrastarch	130.000	Na+: 154 mEq/L, Cl-: 154 mEq/L
HEAS-Steril %6-%10	Peutastarch	200.000	Na+: 154 mEq/L, Cl-: 154 mEq/L
Hespan %6	Hetastrach	450.000	Na+: 150 mEq/L, Cl-: 150 mEq/L
Gelofusine (% 4)	Succinil Jelatin	30.000	Na+: 154 mEq/L, Cl-: 125 mEq/L

Plazma Ve Plazma Türevleri

Tam kan ya da plazmanın santrifüjü sonucu elde edilen biyolojik kaynaklı ürünlerdir. Taze donmuş plazma, kriyopresipitat ve albümin bu grubun içerisinde. Albümin sentetik ya da plazma kaynaklı olabilir. İnsan albümini pahalı olmak ile birlikte sentetik kolloidlerden daha güvenlidir ancak daha etkili olma durumu kesin değildir.

Jelatinler

Jelatinlerin %70-80 volem etkisi vardır. Ucuz olmalarının yanında pıhtılaşma ya da böbrek fonksiyonu üzerine etkileri azdır. Bu olumlu özelliklerinin aksine hızla idrar ile atılmaları nedeniyle etki süreleri 2-3 saat kadardır ve kısadır. Ayrıca anafilaksi oluşturma potansiyeli vardır.

Hidroksietil nişastalar (HES)

Konsantrasyon, molekül ağırlığı ve molar durumunu gösteren üç sayı ile tanımlanırlar. Örneğin, Hespan HES %6'dır (600/0.75). Konsantrasyon, başlangıç volem etkisinin ne kadar

olacağını belirler (%6 HES izoonkotiktir, kan kaybını eşit hacimde yerine koyar, %10 HES hiperonkotiktir ve volum etkisi %145 kadardır). Molekül ağırlığı molekül büyüklüklerinin bir ortalamasıdır. Molar ikame glukoz molekülü başına hidroksietil grubu sayısını gösterir ki klinik olarak en anlamlı sayıdır. Nişasta polimerinin enzimatik yıkım oranı ile ilgilidir. HES'in birçok çeşidi vardır. Yeni nesiller eski kuşaklara göre daha az toksiktir. Çünkü eski kuşakların molar ikamesi daha düşük olduğundan daha yavaş yıkılarak plazmada birikirler. Sadece cerrahi olacak olup düşük miktarda HES alan hastalarda böbrek toksisitesi gelişme oranı daha azdır. Ancak karma hasta gruplarına bakıldığında HES alan hastalarda böbrek yetmezliği riski yüksek bulunmuştur. Bu karma grupta Farklı HES ürünü alanlardaki etkiyi gösterecek yeterli kanıt bulunamamıştır. HES ürünleri, pıhtılaşma faktörü VIII ve von Willebrand faktörü plazma konsantrasyonlarını azaltır ve trombosit reaktivitesini bozar, ancak düşük miktarda HES verilmesi hemostaz üzerine minimal klinik etki yapar (15) .

KLİNİK SIVI YÖNETİMİ

Sıvı Desteğinin Fizyolojik Prensipleri

Hemodinamik desteğin ilk adımı çoğunlukla sıvı tedavisi ile başlar. Çünkü anestezi indüksiyonuna ve cerrahi travmaya etkin kan hacminin azalması eşlik eder. Ancak, sıvı tedavisi kalp ve damar fonksiyonunu direkt olarak değil sadece dolaylı yoldan etkiler. Hücrel atıkların uzaklaştırılması ve fonksiyonların devam edebilmesi için yeterli oksijen sunumunun sağlanabilmesi uygun sıvı tedavisi, farmakoterapi ve hatta bazen kardiyovasküler destek gerekebilir. Sıvı infüzyonu yapmak doğrudan intravasküler volumü artırır. Eğer kalp sıvı yüklemesine yanıtla ise KB yükselir. Ardından genel ve bölgesel perfüzyon artmasıyla oksijen sunumu yani doku oksijenasyonu artar. Bununla birlikte, bu değişiklikler kalp ve periferik vasküler durumdan yani hastanın özelliklerinden çok etkilenir. Böylece, aynı sıvı tedavisi, kardiyovasküler durumu farklı olan hastalarda birbirinden çok farklı olumlu veya olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle, sabit ezberle kör yaklaşımlar değil hasta bazında uygun sıvı tedavisi ve vazopressör desteği yapılmalıdır. Bu özellikler göz önüne alındığında anesteziyoloji ve reanimasyon hekimleri sıvı tedavisini, vaspressör ve vazodilatör desteğini dikkate alarak hastayı yakın bir şekilde gözetmelidir (1; 15). Sıvı tedavisi sıvının türü ve osmotik özellikleri, anestezi tipi ve düzeyi, fizyolojik ve patofizyolojik durum, vasküler endotelial durum gibi birçok faktöre bağılı olarak plazma hacmini artırır. Bunun sonucu olarak ortalama sistemik basınç artar ve bu basınç artışı şayet sağ atrium basıncından yüksek ise venöz dönüşte basınç farkı artmış olur. Eğer sol ve sağ ventrikül sıvı tedavisine yani volume yanıtla ise CO da artacaktır. Basınç, debi ve perfüzyonda ideal şartlara ulaşmak için

plazma hacmini hesaplayabilen bir yöntem yoktur. Uygun şekilde ileri monitorizasyon yapılmış hastalarda sistemik dolum basınçları tahmin edilebilir. Fakat bu tür ölçümler sonucu çıkan tahminler hastanın tedavisini ya da sonucunu değiştirip değiştirmeyeceği kesin olarak söylenemez. Çünkü plazma hacmini ve hatta efektif kan hacmini bilmek CO'u belirleyen araçlardan sadece bir kısmıdır. Çünkü kan akım dağılımı, vazomotor tonus, sağ ventrikül fonksiyonu ve ekspiryum sonu pozitif basınç (PEEP) tek başlarına ve/veya birlikte etkileşerek kardiyovasküler yanıtı değiştirebilirler. Anesteziyoloji ve reanimasyon hekimleri bölgesel önlem yoksa yaptığı girişimlerin etkilerini görebilmek için baz açığı, laktat, santral ve venöz miks oksijen saturasyonu ile genel bir perfüzyon değerlendirmesi yapabilir (1).

Perioperatif olarak kan hacmi değişimini değerlendirmek çoğu zaman zordur. Çünkü cerrahiye bağlı ve hastaya bağlı olan birçok klinik ve fizyolojik olayın değerlendirilmesi gerekir. Ameliyat esnasında sıkça meydana gelen yetersiz doku perfüzyonu ve postoperatif komplikasyona sebebiyet veren gizli hipovolemiyi saptamada yetersizdirler. Yüksek riskli bir hastada hipotansiyon bunu gösterebilir ancak şoktaki tüm hastalar için bu söylenemez çünkü şoktaki tüm hastalar hipotansif değildir. Eğer böyle bir hastada hipotansiyona göre hareket edilirse daha hipotansiyon gelişmeden doku hipoperfüzyonu oluşacaktır. Sağlıklı gönüllülerde yapılan çalışmalarda %20-30 kan kaybı olduğunda dahi KB'nda değişiklik olmaz iken doku hipoperfüzyonunun ölçülebilir değerlerde olduğu gözlenmiştir. Çünkü hipotansif olayların tümünün nedeni hipovolemi değildir. Bu nedenle her hipotansiyon geliştiğinde sıvı tedavisi uygulanmamalıdır (1).

Taşikardi hipovolemi durumunda beklenen klasik bir bulgudur ancak sadece kalp hızına dayalı intravasküler hacim değerlendirmesinin duyarlılığı ve özgüllüğü düşüktür. Söz konusu hastada beta bloker kullanıma bağlı taşikardi gözlenmeyebilir (1). Perioperatif hipovolemi kötüdür çünkü vücut kompanzasyon olarak periferik vazokonstriksiyon yaparak kanı daha hayati organlara yönlendirmesine fizyolojik olarak programlıdır. Bunun sonucu olarakta cerrahi dokularda iskemiye neden olabilir. Ameliyat öncesi açlık, bağırsak hazırlıkları, anestezi ajanları ve PEEP gibi faktörler de cerrahi hastalarda etkin kan hacminin azalmasına neden olurlar. Özellikle anestezi altındaki hastalarda fonksiyonel intravasküler hacim açığı olması fazla sıvı verilmesine bağlı doku ödeme ve sonuçta istenmeyen klinik sonuçların gelişmesine neden olur. Liberal (serbest) sıvı uygulaması pulmoner, kardiyak, gastrointestinal sistem (GİS) ve böbrek fonksiyonlarını bozarabilir. Bunun sonucunda postoperatif komplikasyonlara neden olur (1). Uygulanan sıvı miktarları ve türleri çalışmalar arasında büyük farklılıklar gösterdiği için kısıtlayıcı veya serbest sıvı tedavisine yönelik klinik çıkarımların yapılması zordur. Bazı çalışmalarda, kısıtlayıcı sıvı tedavisi ile GİS ve akciğer

fonksiyon bozulduğu olan hastalarda serbest sıvı rejimine göre daha iyi sonuçlar bildirilmiştir (16). Kısıtlayıcı ve hedefe yönelik sıvı tedavisi çalışmaları bir bütün olarak ele alındığında, her iki stratejide perioperatif sıvı planının sadece sıvı açığı varsa uygulanmasını ileri sürmektedir. Ancak fonksiyonel hemodinamik parametreler, sıvı ihtiyaçlarını belirlemek için Anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine önemli bilgiler sunar. Bunun sonucu olarak gereksiz sıvı yüklemesinin önüne geçilmiş olur. Bu parametrelerin kendilerine has endikasyon, kontrendikasyon ve sınırlayıcı faktörlerine rağmen bunlar kullanılarak elde edilen bilgiler cerrahi hastalarda sıvı tedavisini belirlemede önemli bilgiler sunabilir. Hedef ve bazal değerler hastadan hastaya değişiklik gösterdiği için parametreler ayrı ayrı gözden geçirilip klinik sonuçlara etki edebilecek olumsuz kararların önüne geçilmelidir (1; 17).

Perioperatif dönemde intravasküler volum açığını azaltmak için uygulanan sıvı rejimlerinde sıvı dengesini sağlamak gerekir. Uygun olmayan sıvı tedavileri sonrası çok sayıda postoperatif komplikasyon oluşabilir

Postoperatif Enfeksiyöz Komplikasyonlar:

1. Pnömoni
2. İdrar yolu enfeksiyonları
3. Yüzeysel ve derin yara enfeksiyonları
4. Organ-boşluk enfeksiyonları
5. Sepsis veya septik şok

Postoperatif Kardiyovasküler Komplikasyonlar:

1. Derin ven trombozu
2. Pulmoner emboli
3. Miyokard enfarktüsü (MI)
4. Hipotansiyon
5. Aritmi
6. Kardiyojenik akciğer ödemi
7. Kardiyojenik şok
8. Gastrointestinal trakt enfarktı
9. Distal iskemi
10. Kalp durması

Postoperatif Gastrointestinal Komplikasyonlar:

1. Bulantı ve kusma
2. İleus
3. Akut intestinal obstrüksiyon

4. Anastomoz kaçağı
5. Gastrointestinal kanama
6. İntraabdominal hipertansiyon
7. Karaciğer işlev bozukluğu
8. Pankreatit

Postoperatif Nörolojik Komplikasyonlar:

1. İnme veya serebrovasküler olay
2. Koma
3. Mental veya bilişsel fonksiyonlarda bozulma veya deliryum

Postoperatif Respiratuvar Komplikasyonlar:

1. Uzamış mekanik ventilasyon (MV)
2. Planlanmamış entübasyon veya re-entübasyon
3. Solunum yetmezliği veya akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS)
4. Plevral efüzyon

Postoperatif Hematolojik Komplikasyonlar:

1. Transfüzyon gerektiren kanama
2. Anemi
3. Koagülopati

Postoperatif Renal Komplikasyonlar

1. Böbrek yetersizliği

Perioperatif Patofizyolojik Sıvı Değişiklikleri

Cerrahi hastalarda sıvı ve elektrolit ihtiyacı bulunur. Bu iki ihtiyaç eksojen olarak karşılanırken kullanılan sıvının özelliklerine göre vücutta dağılırlar ve buna yönelik birtakım patofizyolojik süreçler ortaya çıkabilir. Her travma vücutta fizyolojik bir stress yanıt oluşmasına neden olur. Böylelikle vücutta travmaya karşı nörohumoral ve inflamatuvar bir yanıt ortaya çıkar. Ortaya çıkan yanıtın sonucu olarak sıvı ve elektrolit dengesi değişebilir. Travmaya cevap olarak ortaya çıkan bu yanıt eğer uygun yanıt ve sürede olursa yararlı olabilirken eğer uzun ve abartılı olursa sınırlı rezervi olabilen kritik hastalarda istenmeyen sonuçlar ortaya çıkarabilir.

Preoperatif

Hastalarda zaten süregelen sıvı ve elektrolit dengesi bozuklukları bulunabilir. Buna ek olarak kalp, karaciğer ve böbrek patolojileri bulunması özellikle HDS üzerinde dolaylı yoldan sekonder etki yapar. Uzun dönem diüretik tedavisi alanlarda birtakım elektrolit dengesizlikleri olabilir. Son dönem böbrek yetmezliği olup diyalize giren hastalarda en son

yapılan diyaliz zamanı çok önemlidir. Özellikle hipertansif hastalarda görülen göreceli hipovolemi intraoperatif hipotansiyona yol açabilir. Ameliyat öncesi açlık da göz önüne alınmalıdır. Güncel perioperatif uygulama elektif cerrahilerden sadece 2 saat öncesine kadar berrak oral sıvı alımı kısıtlamaktadır. Çünkü ameliyat öncesi gece boyunca 10 saatlik sonucu açlık sonrası dahi kan volumu normal tespit edilmiştir. Ancak, mekanik bağırsak hazırlığı sonucunda gastrointestinal kanaldan 1.5-1.7 L kadar bir ozmotik sıvı kaybı olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple bir zorunluluk teşkil etmediği sürece önerilmemektedir. Ancak yapılmak zorunda kalınan hastalarda zararlı etkilerden kaçınmak için 1-2 L kristalloid sıvı verilmelidir. Kanama, ödem, plevral effüzyon ve asit gibi üçüncü boşluğa kayıp durumlarında hastada daha ciddi sıvı-elektrolit dengesizlikleri gözlenecektir. İleus ya da pankreatit gibi durumlarda, hastalık sürecine ve verilen ilk tedaviye göre değişebilen ödem ve inflamatuvar yanıtın neden olduğu ciddi volum kayıpları gözlenebilir. Ciddi kanaması olan hipovolemik hastalarda volum replasmanından önce cerrahi kanama kontrolü gerekebilir (6; 18).

İntraoperatif

Birçok faktör, intraoperatif sıvı dengesi etkiler:

1. İntravasküler volum dağılımında değişiklik: Anestezik ajanlar hem venlerde hem de arterlerde vazodilatasyona neden olurlar. Bunun sonucunda anestezik ajanlar kalbin ön ve ardyükünü azaltabilir. Bu azalma, spinal/epidural bloğa bağlı sempatik blokajla şiddetlenebilir ve sonuçta negatif inotrop etki ile CO düşebilir. Ayrıca anestezi birçok kompenzatuvar yanıt baskılar. Anesteziye inflamatuvar yanıtla bağlı mikrosirkülasyonun bozulması doku perfüzyonunu bozabilir.

2. Kanamaya bağlı damar içi volum azalması: Ameliyat süresinde meydana gelen kanamanın miktarı ve süresine göre klinik bulgular ve stres yanıtlar değişmektedir. Kontrol edilemeyen çok miktarda kanama zaten sınırlı olan intravasküler volumu dahada bozabilir.

3. İnsensibl kayıplar: Cerrahi alan ve mukozalardan evaporasyon sonucu kayıplar olur. Miktarını tahmin etmek zor olmasına rağmen açık kolesistektomi gibi orta dereceli bir ameliyatta 3 mL/kg/st, barsak rezeksiyonunda 6-8 mL/kg/st ve aort anevrizması gibi büyük damar cerrahilerinde 10 mL/kg/st kadar olabilir.

4. İnflamasyon-ilişkili redistribüsyon: Majör yâda minör cerrahi sonucunda oluşan inflamatuvar stress yanıt sonucunda sıvılar damar dışına çıkarak etkin dolaşan volumu azaltır. Bu durum özellikle postoperatif dönemde daha belirgin hale gelir.

5. İdrar çıkışı: perioperatif ADH salınımına bağlı idrar miktarı azalabilir. Bu azalmaya pozitif basınçlı ventilasyonunda katkısı olur. İntratorasik basıncın artması venöz dönüşü ve dolayısıyla CO azaltır. Ayrıca fizyolojik stress yanıtla bağlı salınan nörohumoral

faktörler de idrar çıkışı azalmasına denen olur. Sonuç olarak, intraoperatif idrar çıkışını belirleyen birçok etken vardır ve bunu sadece sıvı tedavisi ile ilişkilendirmek doğru değildir.

6. Stres yanıt: Majör cerrahi sırasında erken faz stress yanıt sonucunda mutlak ya da göreceli hipovolemiye koruyucu yanıtlar ortaya çıkar. Sonuçta kan akımı beyin ve kalp gibi hayati organlara yönlendirilir. Preoperatif olarak başlayan inflamatuvar ve immun yanıt perioperatif ve postoperatif dönemde de devam eder. Oluşan yanıt hipotansiyon ve doku hipoperfüzyonu ile daha da artar (6).

Doku perfüzyonu, dokunun aldığı kan miktarını ifade eder. Doku perfüzyonunda azalma sadece hipovolemi durumunda gözlenmez. Normovolemi ve hipervolemi durumlarında dahi gözlenebilir. Dokularda kan akımı azalması CO'un düşmesine bağlı olabileceği gibi debinin yeterli olduğu durumlarda bile dokuyu besleyen damarda vazokonstriktör bir yanıt bağlı azalama olabilir. Ayrıca dokuda gelişen hipermetabolik durumlar sonucunda artmış ihtiyacın karşılanamaması sonucunda yine doku perfüzyonu bozulur. Kardiyak disfonksiyon ile doku perfüzyonunda azalama çoğunlukla hipervolemi ile ilişkili kompensatuvar sıvı retansiyonu ile bağlantılıdır.

Doku perfüzyonu azalması her zaman KB azalması demek değildir. Sempatik sinir sistemi ve RAAS aktivasyonu sonucu KB korunurken oluşan vazokonstriktör yanıt ile cilt ve böbrek gibi organlara kan akımı azalsa dahi kalp ve beyin kanlanması korunur. Ancak anestezi altında bu koruyucu mekanizmalar ortadan kalkabilir. Bu süreçte oluşan laktiz asidoz doku perfüzyonu hakkında bilgi verebilir.

Hipovolemi varlığında CO ve doku perfüzyonu düşer. Eğer bu düşüş kompanzasyon mekanizmalarını aşacak kadar şiddetli ise şok ve/veya organ yetmezliğine neden olabilir. Ameliyat esnasındaki hipovoleminin başlıca nedeni dehidratasyon ve kanamadır. Vazopressör ihtiyacı, uygulanan toplam vazopressör ve diüretik dozu ABH'ı gösteren intraoperatif bağımsız değişkenlerdir. Ancak ABH'na neden olan tek faktör hipovolemi değildir. Normotansif durumlarda dahi akut böbrek hasarı gelişebilir.

Doku perfüzyonuna erken yanıt olarak splanknik yatakta vazokonstriksiyon gelişir ve kan hayati organlara yönlendirilir. Splanjik perfüzyonun azalması diğer vasküler yataklara göre daha fazladır. Bunun sonucu olarak, bağırsak hipoperfüzyonu perioperatif hipovolemi ve düşük kardiyak debinin sonucunda en erken etkilenen yerdir çünkü daha KB ve idrar çıkışı azalmadan görülmeden ilk olarak etkilenen bölgedir. Bağırsak hipoprüzyonu izlemi dolayısıyla doku perfüzyonunu belirlemede erken bir belirteç olabilir (11).

7. Anesteziye bağlı faktörler: Nöroaksiyel anestezi sonucu oluşan sempatik blokaj nedeniyle arter ve venlerde dilatasyon oluşur. Bu dilatasyonun sonucunda hipotansiyon

gelişebilir. Ayrıca bazı anestezi ve analjezik ajanlar vazodilatör etkileri nedeniyle hipotansiyona neden olabilirler. İnhalasyon anestezikleri oluşturduğu vazodilastasyon ile böbrekler üzerinde sıvı retansiyonu etkisi bir miktar hafifler. Anestezi altında oluşan hipotansiyonda aşırı sıvı verilmesinden kaçınmak için anestezi derinliğine dikkat edilmelidir. Özellikle derin anesteziye kaçınılmalıdır. Ancak hastanın başka problemler yaşamasına neden olabilecek yüzeysel anesteziye de kaçınılmalıdır. Gerekirse anesteziye bağlı hipotansiyonda farmakolojik ajanlardan faydalanılmalıdır. Bu ajanlar kullanılırken de verilen vasopressörlere bağlı oluşan vazokonstriktör etki nedeniyle bağırsak ve böbrek perfüzyonunun bozulmamasına dikkat edilmelidir. Ayrıca mekanik ventilatörün kendisi de sıvı kaybına neden olur. Çünkü vücuttaki ısı ve nem koruyucu mekanizmalar anestezi cihazlarda bulunmamaktadır. Kaybı en aza indirmek için nemlendirici solunum devresi ya da ısı-nem değiştiriciler kullanılarak var olan kayıplar azaltılabilir (18; 19).

8. Cerrahiye bağlı faktörler: Cerrahi sırasında beklenenden fazla ya da akut kanamalar intravasküler etkin hacmi akut olarak düşürürler. Buna dilüsyon ve hipotermiye bağlı kuagülopatinin de eklenmesiyle kan kaybı daha da ağırlaşır. Uzun operasyon süreleri özellikle açık cerrahilerde verilen sıvıların ve stress yanıtının etkisiyle doku ödeme denenebilir. Batından dışarıya alınan bağırsak miktarı ve süresi, batından evaporatif kayıplar sonucunda klinik öneme sahip olabilen düzeylerde sıvı açığına neden olabilir. Bu kayıp batın ya da göğüsün açıklık miktarına göre değişmektedir. Genellikle en az 1 ml/kg/saat civarı evaporasyon ile kayıp olur. Büyük venlere baskı ya da ekartasyon yapılması ciddi bir venöz dönüş azalmasına bağlı olarak hipovolemik bir durum varmış gibi kardiyak debiyi etkileyebilir. Laparoskopik cerrahilerde batın içine gaz insuflasyonu bağlı venöz dönüş geçici olarak azalabilir (20; 21).

Perioperatif Sıvı Tedavisi Uygulamaları

Perioperatif her aşamada, anesteziyoloji ve reanimasyon hekimleri tarafından hangi sıvıdan ne kadar verileceğine karar verilmelidir. Ancak bunu belirlemek maalesef kesin sağlam kaynaklara bağlı değildir. Birçok değişkene bağlıdır. Aynı zamanda tedavi, sıvı-elektrolit ve birçok faktör açısından hastalar arasında değişkenlik gösterir. Değişkenlikler arttıkça da tedavi karmaşılaşmaktadır. Hastanın kilosu, mevcut komorbiditeleri ve cerrahinin türüne göre preoperatif, peroperatif ve postoperatif sıvı tedavisi değişmektedir. Sıvı tedavisinin majör cerrahideki amacı:

- 1) Hücreye yeterli oksijen sunumunu sağlamak
- 2) Hipoperfüzyonun neden olacağı olumsuz hücresel fonksiyonu önleyecek yeterli dolaşım hacmini sağlamak

3) Aşırı sıvı yükleme ve ödemden sakınmak

4) Fizyolojik olmayan elektrolit, laktat, asetat ve glukonat gibi maddeleri vermekten sakınmaktır (6).

Anestezi altında volum durumunun belirlenmesi ve izlenmesinde klinik yöntemler kullanılamayacağı için hemodinamik izlem büyük önem kazanmaktadır. Ayrıca volum durumundaki ani değişimler laboratuvar parametrelerine çok geç yansır. Günlük anestezi pratiğinde kalp hızı, KB, santral venöz basınç (CVP) ve idrar çıkışı gibi fizyolojik ve klinik parametreler intravasküler volum değerlendirilmesinde ve sıvı tedavisinde sıkça kullanılır. Ancak bu parametreler sıkça karşılaşılan subklinik hipovolemi ve hipervolemiyi saptamayabilir. Yani KB, kalp hızı ve idrar çıkışı normal olan bir hasta hipovolemik yada hipervolemik bir durumda olabilir. Yine aynı şekilde kardiyak önyükü belirlemek için kullanılan CVP ve pulmoner arter wedge basıncı (PAWP) yanlış pozitif veya negatif sonuçlara neden olabilir. Bunun sonucu olarak da hastanın hipervolemik ya da hipovolemik hangi durumda olduğu anlaşılamayabilir (22-27).

Anestezi pratiğinde oligüri yani idrar çıkışı <0.5 ml/kg genellikle bir hipovolemi göstergesi olarak görülse de, bunu destekleyen kanıtlar eksiktir (16). Ayrıca intraoperatif oligüri ABH'nın bir göstergesi değildir. Çünkü inhalasyon anestezikleri ve cerrahi stres normovolemi ve doku perfüzyonu yeterli olduğu durumlarda bile idrar çıkışını azaltabilir. Böylece, idrar çıkışını artırmak amacıyla sadece sıvı vermek hastanın aşırı miktarda sıvı yüklenmesine neden olacağı gibi endike dahi değildir (28-31).

SIVI STRATEJİLERİ

Peroperatif sıvı tedavisi hastanın komorbid hastalıkları, uygulanan anestezi tekniği ve cerrahi teknik gibi birçok faktöre bağlıdır. Sıvı tedavisinin amacı normovolemiyi sağlamak ve korumaktır. Ameliyathanelerde genellikle sabit volumlü rejimler uygulanır ancak yapılan çalışmalar restriktif(kısıtlayıcı) veya hedefe yönelik sıvı tedavisinin uygulanmasının postoperatif komplikasyonları azalttığını göstermektedir (6; 32). Kalp atım hızı (KAH), KB ve kalp dolum basınçları gibi “statik” değişkenlerin sıvı tedavisini yönlendirmede sınırlılıkları vardır. Dolayısıyla, bunların varyasyonu olan “dinamik” değişkenlerin kullanılması tercih edilir. Birden fazla değişkeni monitorize edip izlemek hasta hakkında daha sağlıklı karar verilmesini sağlayacaktır.

Liberal (Sabit) volüm tedavisi

İntraoperatif dönemde verilecek sıvı miktarı; hastanın açlık süresince gereken sıvı miktarını ve cerrahi sırasında kaybettiği sıvı miktarını yerine koymak için gereken toplam sıvı

olarak değerlendirilir. Gerekli sıvı miktarının hesaplanmasında açlık süresince oluşan bazal gereksinim ve ek kayıplar (nazogastrik tüpden gelen sıvı + drenaj vb.) dikkate alınır. Bazal gereksinim için 4-2-1 kuralı uygulanır. Açlık süresince alması gerek sıvı miktarı operasyonun ilk üç saatinde verilmiş olmalıdır. Ameliyatın türüne göre insensibl kayıplar da yerine konmalıdır. Cerrahi sırasında kaybedilen sıvı miktarı cerrahinin türüne ve süresine göre hesaplanıp verilmelidir. Kan kayıpları; kristalloidler ve kolloidler ile restore edilmelidir. Kan replasmanı hastanın kardiyovasküler durumuna göre değerlendirilmelidir.

Aşırı sıvı yüklemesi nedeniyle bu rejim artık terkedilmektedir. Sabit volüm rejimi nöroaksiyel blok için ön yükleme, üçüncü boşluk kayıplarının sıvı replasmanı, insensibl kayıplar ve idrar da dahil olmak üzere önceden belirlenmiş sıvı yönetim algoritmalarını kullanır. Başlangıç kan kaybı kristalloidlerin üç katı ile yerine konur. Ancak, bu rejim için gerekçe net değildir. Anestezik ajanlara ve/veya nöroaksiyel bloğa bağlı hipotansiyon geliştiğinde sıvı önyüklemek yerine vazopresör ajanlar kullanılması daha uygun bir yaklaşımdır. Ancak, hipotansiyonun sebebinin sıvı kaybı ya da anestezi derinliğinden olup olmadığını belirlemek zor olabilir (33-36).

Restriktif (Kısıtlayıcı) sıvı tedavisi

Elektif cerrahilerde, sıvı vermeyi en aza indirmek liberal sıvı rejimlerinden daha uygun olabilir. Restriktif sıvı tedavisi sadece kaybedilen sıvıyı yerine koymayı amaçlayarak aşırı verilmesini önlemektedir. Kısıtlayıcı sıvı tedavisinde vazopresörler daha sık uygulanabilir. Bir dezavantajı klinik olarak subklinik hipovolemiye yol açabilmesidir. Majör cerrahi geçiren hastalarda kısıtlı sıvı tedavisinin pnömoni riski ve pulmoner ödem riskini azalttığı, barsak hareketlerinin düzelmesini iyileştirdiği gösterilmiştir. Ancak, bu çalışmalar, denek sayısı azlığı ve kullanılan sıvı türleri çeşitliliği ile çalışma tasarımında tutarlılık eksikliği (yani, kolloidlere karşı kristalloidler) ve perioperatif yönetimi nedeniyle sınırlıdır(33-36) .

Hedefe yönelik sıvı tedavisi

Belirli bir hedefi elde etmek için belli parametrelerin ölçülüp takip edildiği sıvı yönetimidir. Sıvı yönetimini sağlamak ve kardiyak performansı değerlendirmek için ek monitorizasyona ihtiyaç vardır. Transpulmoner termodilüsyon yöntemleri, nabız dalga analizleri gibi invazif yöntemler ve doppler uygulması gibi daha az invazif yöntemler kullanılarak hastaya uygulanacak sıvı tedavisi yönlendirilir. İhtiyaç halinde vazoaktif ajanlar tedaviye eklenebilir. Hedefe yönelik sıvı tedavisi genellikle majör cerrahi uygulanacak yada ciddi kardiyak komorbideteleri olan kritik hastalarda uygulanır. Anestezi başlangıcında, bir intraarteriyel hat yerleştirilir ve atım volümü izlenecek bir monitör bağlanır; temel atım

volümü elde edilir. 200-250 mL bolus sıvılar verilerek temel atım volümü değişikliği hesaplanır. Değişiklik > %10-15 ise tekrar bir bolus verilir, ama atım volümü değişikliği < %10-15 olursa atım volümünün yeni bir temel değeri olur. Atım volümü sürekli olarak izlenir; % 10-15 düşmesi halinde, bir bolus verilir. Sürekli izlem ilave sıvı bolus ihtiyacını belirler. Mutlak değerler yerine atım hacmi (SV) eğimlerinin kullanılması daha önemlidir.

Dinamik parametreler:

Rutin kullanılan “statik” parametrelerin sınırlamaları olduğundan sıvı tedavisini yönlendirmek için dinamik indeksler kullanılmaktadır. Çünkü bu dinamik ölçekler bir sıvı sorununa hemodinamik cevabı saptamada daha üstün olabilirler. Kalp ritmi sinüs olan ve 8-10 ml/kg tidal volüm ile kontrollü mekanik ventilasyon uygulanan hastalarda sıvıya yanıt en etkili olarak dinamik indeksler ile değerlendirilir. Bu sıvı verilmeden öncesi ve hemen sonrasında parametreler aynı şekilde ölçülmelidir. Günlük pratikte kullanılan dinamik indeksler sistolik basınç değişimi (SPV), nabız basıncı değişimi (PPV), arteriyel dalga formundan türetilen atım volümü değişimi (SVV) ve pletismografik dalga değişimi (PWV), arter dalga analizi veya atım hacmini hesaplamak için bir özofagus Doppler cihazı kullanılmasını içerir. Ancak dinamik parametrelerin klinik yararı onları kullanan klinisyenin elde ettiği bilgileri doğru yorumlamasına bağlıdır. Bunun yanında bu parametrelerin yorumlanması pek çok karışık faktöre bağlıdır. Dinamik parametreler, statik parametrelerden daha iyi görünmesine rağmen, intraoperatif sıvı tedavi planlamasında birinin diğerinden daha iyi olduğunu gösteren bir kanıt yoktur (1; 37). Arteriyel dalga formu analizi veya transözofajiyal Doppler ile ölçülen atım volümü sıvı tedavisini yönlendirmede kullanılabilir. Intravenöz sıvı (kolloid veya kristalloid) ile atım volümünde artışlar volüme yanıtın göstergesidir. Maksimal atım volümü elde edilene kadar intravenöz sıvılar verilebilir (38-41). Sıvı yanıtı ve kalp fonksiyonlarını değerlendirmede transtorasik ve transözofageal ekokardiyografinin (TÖE) rolü önemlidir. Ayrıca, dinamik indekslerin sonucu belirlemede etkinliğinin azaldığı açık göğüs cerrahisi uygulanan hastalarda volüme yanıtı değerlendirirken ekokardiyografi özellikle kullanılır. Ancak TÖE ile elde edilen sağ veya sol ventrikül diyastolik çap gibi statik parametreler volüme yanıtı öngörmede yararlı değildir. Öte yandan, dinamik indeksler olarak türetilmiş delta vena cava inferior (IVC) ve pozitif basınçlı ventilasyon sırasında delta vena cava superior (SVC) çapları sıvıya yanıtı değerlendirmede etkilidir. Tüm ekokardiyografik tekniklerde olduğu gibi, görüntü elde etme ve yorumlama önemli eğitim ve deneyim gerektirir. Dahası, donanım gideri gibi yüksek maliyetler hala yaygın kullanıma engeldir (1). Solunum değişimine dayalı indeksler intraoperatif sıvı

tedavisini yönlendirmede kullanılır. Ventilatörü tetiklemeyen mekanik ventilasyon hastasında, inspirasyon intratorasik basıncı artırır ve ardışık olarak sağ ventrikül dolum hacmi, sağ ventrikül atım hacmi ve sol ventrikül atım hacmini azaltır. Ekspirasyonda tersi olur. Böylece, venöz dönüşteki değişiklikler atım volümünde değişikliklere ve atım volümü varyasyonuna, sistolik kan basıncındaki değişimler sistolik basınç varyasyonuna, nabız basıncındaki değişimler ise nabız basıncı varyasyonuna ve pletismografik dalga formuna neden olur. Ancak bunlar hesaplanırken arteriyel vazomotor tonus ve kalp fonksiyonunun sabit kaldığı varsayılır. Sistolik basıncın, nabız basıncının veya SV'nin normal solunum varyasyonu %10'dan azdır. Daha büyük varyasyonlar olması sıvıya yanıtını gösterir. Böylece, solunum değişimleri > %10-15 ise sıvı bolusları verilir. Pron pozisyonundaki hastada nabız basıncı ve SV değişimleri de sıvı yanıtı belirteçleridir (6). Dinamik indeksler volüme yanıtı belirlemede çok iyi olsa da kalp debisi (ΔCO) veya atım hacminde (ΔSV) ölçülen değişiklikler bolus sıvı etkinliğini göstermek için gerekebilir. Dinamik indeksler ne zaman sıvı tedavisi uygulanması ve ne zaman durdurulması gerektiğini belirlemek için kullanılabilir. Daha fazla volüm ile kalp atım volümünün artmadığı yani dinamik indeksi <%10, ΔSV veya ΔCO <% 10 olduğu zaman Frank-Starling eğrisi noktasına ulaştığından bolus volüm tedavisi kesilmelidir. Dinamik indekslerin sıvıya yanıtı doğru şekilde yansıttığı gösterilmiştir ve yaygın olarak kullanılan statik hemodinamik parametrelerden daha iyidir. Bu parametreler çeşitli cerrahiler geçirecek hastalarda sıvı tedavisini yönlendirmek için kullanılmaktadır. CVP gibi statik ölçümler hasta bakımında çok değerli olabilir; ancak, volüme yanıtın bir göstergesi olarak CVP kullanışlı değildir. Dinamik parametreler, doğru ölçülebilen hastalarda, hedefe yönelik tedavi protokollerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Geri kalan hastalarda ΔCO veya ΔSV kullanılabilir. Sıvı tedavisi kararları alırken sıvıya yanıt durumu dikkate alınmadığında hedefe yönelik tedavi kullanılıyor olsa bile uygunsuz sıvı yönetimine neden olur. Ayrıca, dinamik parametreler sürekli ölçülen kalp debisi, KAH ve KB'ndan önce hipovolemi gelişimini uyarabilir böylece sıvı yönetimini erken ve uygun şekilde yönlendirebilir. Ancak, sıvıya yanıt varlığı sıvıları vermek için mutlak endikasyon değildir. Sıvı tedavisi uygulanması kararı volüme yanıtın kanıtlanması, hemodinamik iyileştirme ihtiyacı ve ek risk getirmemesi ile desteklenmesi gerekir. Yani sıvı yükleme tek başına her zaman hemodinamik instabilite için doğru tedavi değildir (1; 6). Pulse oksimetre standart bir noninvaziv monitör olduğundan, pletismografik dalgadaki solunum varyasyonu (PWV) anestezi altında mekanik ventile edilen hastalarda potansiyel en sık kullanılabilir dinamik bir parametredir. PWV klinik kullanımında en önemli sorun pletismografik dalga formu üzerine vazokonstriksiyon, hipotansiyon ve

hipoterminin önemli bir etkisi olmasıdır. Ancak, PWV’de bir artış gizli bir hipovolemi gelişiminin ilk işareti olabilir(1). Sıvı yanıtını belirleyen teknikler Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Sıvı Yanıtını Belirleyen Teknikler

Statik Basınç ve Volüm Parametreleri	Dinamik Teknikler (MV Sırasında)
1. Santral venöz Basınç 2. Pulmoner Kapiller Wedge basıncı 3. VKİ/VKS çapı 4. Flow Corrected Time (FTc) 5. Sağ Ventrikül / Sol Ventrikül Diyastol Sonu Volümü 6. Mekanik Ventilasyon Sırasında VKİ/VKS Varyasyonu	1. PPV (Pulse Basıncı Varyasyonu) 2. SVV (Stroke Volüm Varyasyonu) 3. PVI (Pleth Variability İndeks) 4. Aort Kan Akımı

Dinamik indekslerin sınırlamaları

Dinamik indeks türlerinin her birinin kendine has avantajları ve dezavantajları vardır. Sıvıya yanıt ölçümleri tüm hastalarda her zaman kullanılamaz. Dinamik indeksler sıvıya yanıtın belirlenmesinde yüksek bir öngörü değerine sahiptir; ancak, sıvıya yanıtı değerlendirmede bu indeksleri kullanmak için belirli kriterlerin yerine getirilmesi gerekir. İntraoperatif hareket, elektrikli cerrahi ekipmanları ve fizyolojik artefaktlar dinamik indekslerin doğru yorumlanması engelleyebilir(41; 42).

Dinamik indekslerin kullanılmasında primer 4 sınırlama olabilir (43-45):

1. Alt ve üst vena kava değişkenliği doğru kalırken, kardiyak aritmiler sıvıya yanıtın belirlenmesinde SPV, PPV, SVV ve PWV kullanımını engelleyebilir. SPV, PPV, SVV ve PWV’de aynı sınırlama değişken inspiratuar çabaları olan kişilerde de görülür.

2. Solunum varyasyon indeksleri hesaplanabilmesine rağmen, sıvı tedavisini yönlendirmek için görsel tahmin yeterli olabilir. Sıvı tedavisi yönetiminde solunum varyasyonu kullanımının bazı kısıtlılıkları vardır. Spontan solunumu, kalpte aritmisi, >8 ml/kg tidal volümü, yüksek PEEP olan, açık torakal işlemler sırasında vazoaktif ilaçlar

kullanılan, karın içi basıncı yüksek veya sağ ventrikül yetmezliği olan hastalarda solunum varyasyonu kullanılamaz.

3. Göğüs duvarı kompliansında belirgin düşüşler tüm indekslerin pozitif prediktif değerini azaltırken karın içi hipertansiyon hipovolemiyi maskeleyebilir ama bu indekslerin volüme yanıt tahmini değerini değiştirmez.

4. Belirgin ventriküler bağımlılık bulunan akut kor pulmonale zemininde, sıvı resüsitasyonunu artıran paradoksal pozitif SPV, PPV, SVV veya PWV görülür. Böylece, sıvı tedavisini yönlendirmek için dinamik indeksler kullanıldığında artırılmış perfüzyon etkinliğinin bazı ölçümleri dikkate alınmalıdır. Bu indeksler > %20 ise açıkça volüme duyarlılık vardır, ancak, %9-13 arası değerler 'gri bölgeyi' temsil edebilir ve daha az pozitif ve negatif öngörü değerleri ve hastadan hastaya değişkenlik vardır.

Bu durumlarda ve yukarıdaki sınırlamalardan herhangi biri bu parametrelerin kullanımını engeller. O zaman sıvı yükleme ya da pasif bacak kaldırma manevrası düşünülebilir. Dinamik parametrelerin hedefe yönelik tedavi protokollerinin ayrılmaz bir parçası olarak kullanılması önerilmektedir. Her dinamik indeksin sınırlamaları ve gri bölge kavramı dikkate alınmalıdır. Dinamik parametreler ne sıvı bolus etkinliğinin bir ölçüsü ne de sıvı vermek için bir göstergedir. Sıvıları yönetmek için son karar bariz hemodinamik iyileşme ihtiyacı, sıvıya yanıt varlığı ve ek risk olmaması ile desteklenmelidir.

Mikrosirkülasyon izlemi

Hemodinamik izlem makrosirkülasyondan mikrosirkülasyona kadar ilerlemiştir. İntravital mikroskopi, lazer Doppler flowmetri, dilaltı kapnometri, yakın-kızılötesi spektroskopisi ve yansıma spektrofotometri gibi bazı izleme cihazları bulunmakta ve her geçen gün geliştirilmektedir. Böyle kızılötesi oksimetre ve dilaltı PCO₂ ve arteriyel PCO₂ farklılıklar gibi doku oksijenasyonu ölçümleri subklinik hipoperfüzyonu saptamak için rapor edilmiştir. Ancak, artefakt nedeniyle bu izleme cihazların kullanımı sınırlıdır. Daha ileri klinik değerlendirmeler gereklidir (12; 46).

Uygun Sıvı Yönetimi Seçmek

Birkaç meta-analizde, hedefe yönelik sıvı tedavisi alan hastalarda diğer sıvı rejimleri alanlara göre postoperatif komplikasyonlarda azalma ve daha kısa sürede taburculuk olduğu gözlenmiştir (47). Ancak, meta-analiz mevcut uygulamayı yansıtmayan birkaç eski çalışmayı içermektedir. Bu nedenle, meta-analizin geçerliliği ve sonuçları tartışmalıdır. Hedefe yönelik tedaviyi değerlendiren çalışmaların çoğu intravasküler hacmi optimize etmek için atım hacmini kullanmış olsa da optimum izleme düzeni bilinmemektedir. Dahası, hangi hastalar hedefe yönelik tedaviden yarar görür, preoperatif mi yoksa postoperatif mi yapılmalı, nasıl

olmalı, optimum sonuç ölçümleri veya bitiş noktaları hangileridir, hangi tedavi hedefe ulaşmak için en iyi yaklaşımdır (, sıvılar, vazopressörler ve inotropik ajanlar) ve postoperatif dönemde ne kadar süre rejim sürdürülmelidir gibi pek çok soru cevapsız kalır.

Hedefe yönelik sıvı tedavisinin liberal sıvı rejimiyle karşılaştırıldığı randomize çalışmalarda, hedefe yönelik grupta hastanede kalış süresi, bağırsak fonksiyonlarının geri dönüşü, pnömoni gibi komplikasyonlarda azalma gibi gelişmeler gösterilmiştir. Ancak mortalitedeki azalma süreklilik göstermemiştir (48). Sıvı yönetiminde öncelikle cerrahi prosedürün büyüklüğü temel alınabilir. Erişkin küçük veya orta-invaziv ve nispeten kısa cerrahi girişim geçirecek önemli sıvı şifti veya kan kaybı olmayan hastalara ameliyat sırasında tipik olarak 30 dk - 2 saat boyunca 1-2 L dengeli bir elektrolit solüsyonu verildiğinde, bu ampirik sıvı yönetimi preoperatif açlık nedeniyle hafif dehidratasyon için iyidir ve daha az postoperatif bulantı-kusma ve postop ağrı ile ilişkilidir. Kalp yetmezliği veya kronik obstrüktif akciğer hastalığı öyküsü olanlarda, daha az sıvı volümü verilmesi genellikle daha uygundur. Majör cerrahi geçirecek önemli sıvı şifti ve KB labil olan hastalarda fazla miktarda kristalloid zararlı olabilir. Kolloidlerin perioperatif güvenliği ve etkinliğini gösteren daha fazla çalışma gerekmesine rağmen, uygulanan sıvı miktarını sınırlama amacı ile kristalloid ve kolloid kombine kullanma yaklaşımı tercih edilebilir. Sıvı kısıtlayan bir yaklaşım ya da hedefe yönelik sıvı tedavisi önerilmektedir. Sıvı tedavisini yönlendirmek için dinamik parametrelerin kullanılması idealdir. Sensibl ve insensibl kayıplar (0.5-1 mL/kg/saat) için kristalloidler kullanılır. Dengeli elektrolit solüsyonları tercih edilir. Kolloidler, erken intraoperatif dönemde kan ürünü transfüzyonu endike olana ve transfüzyon hazırlıkları yapılan kadar bire bir olacak şekilde kullanılabilir (12). Damar içi volüm ve sıvı kompartmanları arasındaki dengede görülen postoperatif bozuklukların başlangıcı aslında preoperatif ve peroperatif dönemde seçilen tedavilerden süre gelebilmektedir. Cerrahi ile tetiklenen stres yanıt postoperatif sıvı dengesi üzerinde devam eden bir etkiye sahip olabilir ve katabolik metabolizmaya yol açabilir. Ayrıca, asit, plevral efüzyon gibi kayıplar, barsak lümenine sıvı sekestrasyonu, kusma, nazogastrik drenaj veya stomadan kayıplar da olabilir. Ayrıca, damar içi sıvı dağılımı, ısınmaya bağlı vasküler tonus değişimi, epidural sempatik blokaj veya sistemik inflamasyondan da etkilenir (6).

ERAS (*Enhanced Recovery After Surgery*) Protokolü

Hedefe yönelik sıvı tedavisi ERAS protokolü içinde önerilen bir sıvı tedavisi uygulamasıdır. Bu tedavi tüm hastalara önerilmekle beraber özellikle önerildiği hasta grupları; ya cerrahi riski yüksek hasta grupları ya da hastanın komorbid hastalıklarından kaynaklanan riskinin yüksek olduğu hasta gruplarıdır. Bunlar;

1. 30 günlük mortalite oranı %1'den yüksek olan büyük ameliyat.
2. 500 ml'den daha fazla kan kaybının öngörüldüğü büyük ameliyat.
3. Büyük intraabdominal ameliyat.
4. Yüksek riskli hastalarda (80 yaş üstü; sol ventrikül yetersizliği, miyokard infarktüsü, serebrovasküler hastalık veya periferik arter hastalığı öyküsü) orta düzeyde riskli ameliyat (30 günlük mortalite>%0,5).
5. Beklenmedik kan kaybı ve/veya 2 litreden fazla sıvı replasmanı gerektiren sıvı kaybı.
6. Hipovolemiye veya doku hipoperfüzyonuna (örn. inatçı laktik asidoz) ilişkin devam eden bulguya sahip hastalar (49).

ERAS'ta perioperatif sıvı tedavisinin hedefleri:

1. Sıvı dengesini sağlamak veya sürdürmek. (Dehidratasyon, hipovolemi)
2. Plazmanın yapısını sürdürmek ve düzeltmek (elektrolitler)
3. Yeterli dolaşımı sağlamak. (Vazoaktif ve /veya kardiyookaktif ilaçlar)
4. Organlara yeterli oksijen sunumunu sağlamak. (Oksijen tedavisi ile birlikte) (49)

Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği (TARD) Sıvı Tedavisi Önerileri

Preoperatif:

1. Preoperatif hidrasyon iyi düzeyde tutulmalıdır.
2. Karbonhidratlı içecekler verilmelidir.
3. Lavman ile kolon temizleme işleminden kaçınılmalıdır.

Perioperatif:

1. Bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavisinin uygulanmasında sıvı tedavi teknolojileri kullanılmalıdır.
2. Kristaloit fazlalığından kaçınılmalıdır. Kullanıldığı durumlarda 'idame' sıvısı tüm ilaç infüzyonları dahil 2 ml/kg/saat'ten düşük bir değerle sınırlandırılmalıdır.

Postoperatif:

1. Mümkün olan durumlarda postoperatif iv sıvılardan kaçınılmalıdır.
2. 'Sıvıları neden veriyoruz?' sorusu daima sorulmalıdır.
3. İdame sıvısı? Daha erken oral beslenmeye başlanması
4. Replasman sıvısı? İv'den önce oral yol düşünülmelidir
5. Resüsitasyon sıvısı? Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi kullanılmalı

Gelişmiş sıvı tedavisinin hedefleri (ameliyat sonu itibarıyla):

1. Hastanın vücut sıcaklığı normal olması (37°C civarında).
2. Hipovolemi, doku hipoperfüzyonu veya hipoksi bulgularının olmaması
3. Hipovolemi veya aşırı sıvı bulgusunun olmaması ('sıfır balans').
4. Hb > 7 g/dl.
5. Klinik olarak anlamlı koagülopati olmaması.
6. Minimal vazopresör kullanımı

Bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavisi:

Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği hem hipovolemi hem de sıvı fazlalığını önlemek amacıyla tedaviyi iyileştirmek üzere intraoperatif sıvı tedavi teknolojilerinin kullanılmasını önermektedir.

Santral hipovolemi göstergeleri arasında aşağıdakiler yer alır:

1. Kan kaybı veya sıvı kaybı
2. Taşikardi
3. Hipotansiyon
4. Soğuk perifer
5. Düşük CVP
6. Düşük CO
7. Azalmış SV
8. Nabız basıncında değişim (IPVV sırasında)
9. Düşük santral venöz O₂ satürasyonu
10. Artmış kan laktatı
11. Santral hipovolemi, volüm tedavisine (örn. sıvı bolusu) yanıt vermelidir.

Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği, orta düzeyde riskli veya büyük ameliyat geçiren hastalarla ilgilenen tüm Anestezi Uzmanlarının hemen ulaşabilecekleri CO ölçüm teknolojilerine sahip olmasını ve bu teknolojilerin kullanımı konusunda eğitim almalarını önermektedir.

UYGUN SIVI SEÇİMİ

Volüm Genişletici Olarak Kristalloidler Ve Kolloidler

İdame, hücre dışı sıvı hacminin genişletilmesi ve evaporatif kayıpların yerine konmasında en rasyonel seçimin kristalloid ya da kolloid sıvılar olması tam açık değildir. Bu

iki sıvı türünü perioperatif süreçte karşılaştıran çalışmalar yeterli değildir. Hedefe yönelik tedavi çalışmalarının çoğunda intravasküler volüm genişlemesi için kolloid kullanmasına rağmen, bu çalışmalarda kılavuz eşliğinde olmayan sıvı yönetimi kullanılmıştır. Aynı klinik volüm etkisini elde etmek için genel olarak kristalloid sıvıların kolloidlere göre %40-50 daha fazla kullanılması önerilmektedir. Kolloidlerle karşılaştırıldığında, kristalloidler gecikmiş postoperatif GİS fonksiyonu, bakteriyel translokasyon potansiyeli ve artan GİS mukoza ödeme yol açabilir. Nişasta bazlı bazı kolloid sıvılar da enfeksiyonu olan kritik hastalarda böbrek yetmezliği riskini artırdığından önerilmemektedir (6).

Sıvı Tedavisi Kombinasyonu: Kristalloid Ve Kolloid

Belirli türde sıvıların risk ve yararlarını değerlendirmek, etkin dolaşım hacmini restore etmek ve kapiller dolaşımı artırmak için alternatif çözümler geliştirmeye yönelik kapsamlı araştırmalara rağmen, ideal resüsitasyon sıvısı veya kombinasyonu belirlenememiştir. Terleme, solunum ve idrar çıkışı ile olan ekstraselüler volüm kayıpları yerine kullanılan en iyi seçenek kristalloid ve elektrolit solüsyonlarıdır. Kristalloidler damar hacmini arttırması ve hemodinamiyi iyileştirmesine rağmen, etkinliği geçici ve kolloidlere göre daha azdır. Kristalloidler, bileşimleri ve ozmolalitesine göre sınıflandırılabilir. Plazma ozmolalitesine kıyasla SF hafifçe hipertonic (308 mOsm/l) ve RL ise hafifçe hipotoniktir (273 mOsm/l). Kolloidler makromoleküller içerir ve mikrovasküler doku bariyerinde kolloid osmotik basınç oluşturarak sıvıyı damar içinde tutarlar. Kolloidler volüme yanıtı hastalarda damar içi volümü, önyükü (preload), kalp debisi ve doku perfüzyonunu etkin şekilde artırırlar. Hemodinamik ve volüm restorasyonu karşılaştırıldığında kolloid eş-etkili hacimler kristalloide göre daha küçüktür; böylece kolloid kullanımı daha iyi sonuçlara katkıda bulunabilen küçük toplam hacimlerde, sınırlayıcı bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Plazma ile karşılaştırıldığında yaygın olarak kullanılan intravenöz sıvılar ozmolalite, iyonik bileşim ve pH açısından önemli ölçüde değişiklik gösterir. Kristalloid seçimi bu bileşenler dikkate alınarak hastanın klinik bireysel ihtiyacına dayalı olmalıdır. Farklı gruplarda kolloid ve kristalloid ile sıvı resüsitasyonunu karşılaştıran klinik çalışmaların sonuçları çelişkilidir. Meta-analiz ve sistematik derlemelerde, girişimler ve hasta özelliklerinin genellikle karşılaştırılabilir olmadığı ve bu nedenle, etki hesaplamasının zor olduğunu belirtmektedir. Belirli cerrahi girişim geçirecek hasta gruplarında uygun güçte, farklı sıvıları karşılaştıran prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır. Sıvıların seçimi, büyük ölçüde geleneksel inançlar, pratik, yer ve maliyete dayanmaktadır. Hipovolemi tedavisi için kristalloid ve kolloid kullanımı karşılaştırılmış, İngiltere, Çin ve Avustralya'dan klinisyenlerin tercihi öncelikle kolloid (%55- 75), ABD'de de ise yalnızca %13 olmuştur (50). Genel olarak, kısa süreli rutin

cerrahi için kristalloid solüsyonları, ancak, majör cerrahide, kolloid ve dengeli-tuz solüsyonları içeren amaca yönelik bir sıvı rejiminin kullanılması önerilmektedir. Nişasta solüsyonları için ABD’de bir uyarı var olsa da, perioperatif kullanımda zararına ilişkin veriler sınırlıdır. Bilinen böbrek disfonksiyonu ve/veya sepsisli hastalarda nişasta solüsyonları uygulanması öncesinde dikkatli olunmalıdır.

HİPOTANSİYON

Anestezik ajanların ve tekniklerin, cerrahi manipülasyonların ve hastanın mevcut komorbiditelerinin etkileri nedeniyle intraoperatif dönemde hemodinamik düzen alt üst edilmektedir. İntraoperatif dönemde hastalarda taşikardi/bradikardi, hipertansiyon ve hipotansiyon sık gözlenen klinik bulgulardır. Özellikle şiddetli ve uzun süren hipotansiyon doku perfüzyonunda bozulmalara neden olarak istenmeyen klinik sonuçların görülmesine neden olabilir. Örnek vermek gerekirse gebe bir hastada spinal anestezi sonrasında gelişen derin ve uzun hipotansiyon yenidoğanın nörolojik tablosunu etkileyebilmektedir. Sadece etken olarak anestezi ve anestezik ajanlar düşünülmemelidir. Kontrol altına alınamayan veya beklenmeyen komplikasyonlara bağlı kanamalarda hipotansiyona neden olur. Bu nedenle hipotansiyon dikkatli ve de hızlı bir şekilde tedavi edilmesi gereken intraoperatif sorunlardan birisidir.

Kan basıncı

Genel olarak KB’ı hastanın başlangıç değerinin yüzde 20’si altına düşmeyecek şekilde kontrol edilir. MI veya kalp dışı ameliyat sonrası miyokard enfarktüsü, ABH veya merkezi sinir sistemi iskemik olaylar gelişmemesi için OAB ≥ 65 mmHg (ve sistolik BP ≥ 100 mmHg) tutulabilir (51-56). Normotansif erişkinlerde serebral kan akımı otoregülasyonunun ortalama alt sınırı, 70 mmHg veya daha yüksek bir OAB’dir, ancak bu alt sınırdaki ve kan akış rezervinde, merkezi sinir sistemini hipotansiyona karşı geçici olarak tamponlayabilen önemli bireysel değişkenlik vardır (52). Birçok hasta, özellikle kronik hipertansiyonu olanlar, olumsuz kardiyovasküler olayları veya organ fonksiyon bozukluğunu önlemek için intraoperatif bir OAB hedefine 65 mmHg’den daha fazla ihtiyaç duyabilir (3; 4).

Bir hastanın özellikle "başlangıç" kan basıncının tanımı standart değildir ve genel anestezinin indüklenmesinden kısa süre önce ölçülen OAB, bir hastanın normal ortalama OAB 'si için zayıf bir göstergedir. Kalp dışı gününbirlik cerrahi geçirecek 370 sağlıklı hastada otomatik KB ölçümleri ile OAB’nın izlendiği prospektif bir gözlemsel çalışmada, anestezi

indüksiyonu değerleri ile indüksiyon sonrası değerler karşılaştırıldığında OAB için hem yükselme hem de düşme olarak geniş değişiklikler olduğunu göstermiştir (57). Ayrıca, bu çalışmadaki hastaların %71'inde genel anestezi sırasında ameliyat öncesi dönemde ölçülen en düşük gece OAB 'nından daha düşük intraoperatif OAB 'ler vardı.

Hipotansiyon veya hipertansiyon atakları intraoperatif dönemde hemen tedavi edilir, ancak kan basıncının sistolik, diyastolik veya ortalama arter basıncından hangisinin spesifik bileşeninin tedavi için uygun hedef olduğu bilinmemektedir. Spesifik tedavi, varsayılan nedene, intraoperatif oluşumun zamanlamasına ve hastanın önceden var olan komorbiditelerine bağlıdır

Kalp dışı cerrahi sırasında kısa süreli bile olsa sistolik arter basıncı <100 mmHg veya OAB $<60-70$ mmHg altına düşmelerinin zararlı olduğuna dair artan kanıtlar vardır(58). Kalp dışı cerrahi türlerinin gözden geçirildiği bir metaanalizde, hipotansiyonun hem süresinin hemde derinliğinin postoperatif olumsuz sonuçlar üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir (53). Kalp dışı cerrahi hastaların incelendiği retrospektif bir çalışmada, perioperatif hipotansiyonun (ameliyat sırasında ≥ 10 dakika boyunca veya müdahale gerektiğinde ameliyattan sonraki herhangi bir süre için sistolik KB <90 mmHg olarak tanımlanır) ameliyat öncesi koroner bilgisayarlı tomografik anjiyografide belgelenen koroner arter hastalığının derecesine bakılmaksızın postoperatif 30 gün içinde MI veya kardiyovasküler ölümle ilişkilendirilmiştir (59). Benzer şekilde, kardiyak olmayan cerrahi hastalar üzerinde yapılan büyük çok merkezli gözlemsel çalışmada, minimum intraoperatif sistolik KB <100 mmHg'nin miyokard infarktüsüne mortalite ile ilgili olduğunu göstermiştir (60).

Perioperatif istenmeyen olayların azaltılmasında postoperatif KB kontrolünün intraoperatif KB kontrolüyle eşit derecede önemli olabilir (61-63). Bir çalışmada, abdominal cerrahiyi takip eden 48 saat içinde hastaların %24'ünde en az 30 dakika süren OAB <70 mmHg olan hipotansiyon, %42'de en az 30 dk süren OAB > 110 mmHg olan hipertansiyon olduğunu gösterilmiştir (61).

Hipotansiyonu Önleme ve Tedavisi

Hipotansiyon, intraoperatif tedavi gerektiren en yaygın hemodinamik olaydır (60). Ayrıca önlenmesi için birçok faktörün değerlendirilmesi gerekmektedir.

1) Anestezik Ajanların Seçimi ve Dozlanması

Hipotansiyon ataklarını önlemek veya tedavi etmek için anestezi ajanlarının ve tekniklerin seçimi ve doz ayarlamaları kullanılabilir.

Genel Anestezi

İntravenöz ve inhalasyon anestezi ajanları veya bunların kombinasyonları hipotansiyona neden olabileceği gibi var olan hipotansiyonu şiddetlendirebilir. Özellikle genel anestezi indüksiyonu sırasında hipotansiyon olasıdır. Spesifik iv anestezi indüksiyon ajanlarının seçimi, inhalasyon anestezikleri ile indüksiyon hızı, tüm anestetik ve yardımcı ajanların dozlanması, hipotansiyon gelişme olasılığını etkileyen faktörlerdir.

Nöroaksiyel veya Bölgesel Anestezi

Hipotansiyon, genellikle nöroaksiyel anestezi uygulamasından kısa bir süre sonra ortaya çıkar. Nöroaksiyel anesteziye bağlı sempatik blokaj vazodilatasyona ve kalbe venöz dönüşte azalmaya neden olur, bu da hipotansiyona neden olur. Kombine spinal epidural anestezide intratekal opioid uygulamasından sonra ortaya çıkabileceği gibi, ağrının ani hafifletmesi ile KB'nda bir azalma da meydana gelebilir. Sersemlik, bradikardi ve bulantı/kusma gibi klinik bulgular hipotansiyona işaret ve eşlik edebilir. Gerekğinde sıvılar ve vazopresörler ile hipotansiyonun hızlı tedavisine izin vermek için spinal enjeksiyondan sonra KB sık sık ölçülmelidir. Hemodinamik stabilite ve vazopresör gereksinimine bağlı olarak KB'yi ilk 20 dakika boyunca her 2,5 dakikada bir ve daha sonra her 2.5 ila 5 dakikada bir ölçülmelidir. Optimum KB değeri hastanın mevcut komorbidetelerine göre ayarlanmalıdır. Gebelerde yapılan spinal anestezide epidurale göre daha sık hipotansiyon gözlenir. Hipotansiyondan kaçınmak için intravenöz sıvı yüklenmesi, genellikle doğum analjezi için kullanılan düşük doz nöroaksiyel tekniklerde gereksizdir.

Sedasyon İle Anestezi Bakım

Sedatif ve analjezik ajanların kardiyovasküler etkileri nedeniyle izlenen anestezi bakımı sırasında hipotansiyon oluşabilir.

2) Sıvı Uygulaması

Hipovolemi varsa hipotansiyon görülme olasılığı daha yüksektir. Sıvıya duyarlı hastalarda (sıvı bolusundan sonra CO'da >%15'lik bir artış) iv sıvı bolusu verilmesi CO arttırır. Randomize bir çalışmada preoperatif sıvı uygulaması, genel anestezi indüksiyonundan

sonra KB düşüşünü önemli ölçüde azaltmıştır (64). Tipik olarak dengeli bir elektrolit kristaloid çözeltisi seçilir ve 250 mL'lik artışlarla uygulanır; kolloid çözeltisi veya kan ürünleri spesifik durumlarda uygulanabilir.

İntravasküler hacim durumu inferior vena kava (IVC) ultrasonu ile değerlendirilmiş, spontan nefes alan hastalarda preoperatif dönemde, IVC çapının çökebilirlik indeksi, anestezi indüksiyon sırasında, özellikle indeks yüzde ≥ 43 olduğunda, anlamlı hipotansiyon gelişimini güvenilir şekilde göstermiştir(65).

3) Vazopresör Ve Pozitif İnotropik Ajanlar

Anestezi derinliği azaltılmasına ve/veya sıvı uygulamasına rağmen yanıt alınamayan hipotansiyonu tedavi etmek için vazopresör bolus dozları ve/veya sürekli infüzyonlar uygulanır (66). Vazopresörler, sistemik vasküler direnci (SVR) artırarak KB'yi yükseltirken, inotropik (ve pozitif kronotropik) ajanlar tipik olarak kontraktilite ve kalp hızı üzerindeki etkiler yoluyla CO'yu artırır.

Hem inotropikler hem de vazodilatörler, splanik kan akışı üzerindeki etkiler yoluyla kalbe venöz dönüşü değiştirebilirler. KAH ve CO'un yanı sıra KB'nı artıran ilaçlar, iskemik kalp hastalığı veya sol ventrikül çıkış yolu tıkanıklığı olan hastalarda zararlı olabilir.

Bu nedenle, vazopresörler hipotansiyonu yeterli şekilde tedavi etmek için gerekli olsa da vazopresör infüzyonunun süresini en aza indirmek için potansiyel olarak düzeltilebilir nedenler tanımlanmalı ve tedavi edilmelidir (67; 68).

Spesifik Vazopresör Ajanlar

Efedrin

Efedrin, özellikle bradikardisi de olan hastalarda alfa, beta 1 ve 2 reseptörleri etkileyerek hipotansiyon tedavisinde sıklıkla tercih edilen bir ajandır. 5 ila 10 mg bolus doz halinde uygulanır. Efedrin, adrenerjik reseptörler üzerinde ağırlıklı olarak dolaylı etkilere sahiptir; norepinefrinin presinaptik salınmasına neden olur ve postsinaptik salınım ve norepinefrin alımının inhibisyonu üzerinde ek etkileri vardır (69; 70). Efedrin beta reseptör etkileri sinoatriyal nod stimülasyonu ile artmış KAH ve artmış inotropi ile sonuçlanırken, alfa reseptör etkileri periferik vazokonstriksiyona neden olur (71).

Avantajları

1. KB, CO ve KAH gibi faydalı hemodinamik etkilerinin yanında eğer ki sinoatriyal nod kaynaklı bradikardiye de etki eder. Aynı etki beta bolker kullanımına bağlı bradikardik hastalarda da görülür.
2. Beta 2 reseptör aktivitesiyle perioperatif bronkospazma etki edebilecek bronkodilatatör etkiye sahiptir (72; 73).
3. Etki süresi tipik olarak, eşdeğer bolus epinefrin dozlarından daha uzundur.
4. Efedrin , fenilefrine kıyasla serebral kan akışını ve serebral oksijenasyonu daha iyi koruyabilir (74-77).

Dezavantajları

1. Taşıfılaksi, tekrarlanan dozlarda ve hemorajik şok gibi tükenmiş endojen norepinefrin depoları olan hastalarda ortaya çıkabilir ve tekrarlanan dozlarda ortaya çıkabilir. Tipik olarak, 50 ila 60 mg uygulandıktan sonra tedaviye başka bir ajan eklenir (56).
2. Efedrin alımını adrenerjik sinirlere (örn. Kokain) engelleyen ve norepinefrin rezervlerini (örn. Reserpin) tüketen ilaçlar, efedrinin kardiyovasküler etkilerini zayıflatır.
3. Monoamin oksidaz inhibitörleri veya metamfetamin gibi bazı istismar edilen ilaçları kullanan hastalarda, yaşamı tehlikeye sokabilecek abartılı hipertansif yanıt nedeniyle efedrinden kaçınılmalıdır. Eğer ki kullanılmak zorunda kalınırsa 2,5 mg gibi küçük dozlarda aşırı dikkatle kullanılmalıdır.
4. Obstetrik anestezide efedrin kullanımı, fetal asidoz riskinde artış ile ilişkili olabilir.
5. Efedrin veya fenilefrinin optalmik cerrahide topikal olarak kullanılması sonucu atopik dermatit gelişmesi gözlenmiştir. Ayrıca intravenöz kullanımdan sonra gecikmiş alerjik reaksiyonlar bildirilmiştir (78; 79).
6. Efedrin sürekli infüzyon olarak uygulanamaz.

Fenilefrin

Fenilefrin genellikle normal veya yüksek kalp hızı mevcutsa hipotansiyonu tedavi etmek için seçilir ve Amerika Birleşik Devletleri'nde en sık seçilen intraoperatif vazopresördür. Fenilefrin sadece alfa₁ adrenerjik reseptörlerini uyarır ve genellikle KAH'de baroreseptör refleksi ilişkili azalmalardan sorumludur. Fenilefrin, bolus dozları (örn. 50 ila 100 mcg) veya 10 ila 100 mcg/dakika arasında sürekli bir infüzyon olarak uygulanabilir.

Avantajları

1. İskemik kalp hastalığı olan hastalarda stabil kalp hızı etkisi nedeniyle tercih edilir .

2. Fenilefrin gibi öncelikle alfa agonist özelliklere sahip ajanlar, sol ventrikül çıkış yolu tıkanıklığı, aort darlığı veya fallot tetralojisi olan hastalarda hipotansiyon tedavisi için en iyi başlangıç tedavi seçenekleridir.
3. Fenilefrin bolus veya sürekli infüzyon olarak uygulanabilir.

Dezavantajları

1. Bireysel yanıtlar değişken olabilir. Etnik farklılıklar nedeniyle fenilefrine vasküler cevapta farklılıklar görülebilir (78; 80; 81). Genomik çalışmalar Beta-2 adrenerjik reseptörünün polimorfizmlerinin (Gly16 aleli) yüksek dozlarda intraoperatif vazopresör (efedrin veya fenilefrin) gerektirebileceğini düşündürmektedir (82).
2. Fenilefrinin neden olduğu Alfa 1 reseptör aracılı vazokonstriksiyon, SV ve arteriyel kompliyansın azalması nedeniyle tipik olarak CO'yu azaltır (83-85). Her ne kadar efedrin ve norepinefrin de arteriyel vazokonstriksiyona neden olsa da, pozitif inotropik etkilerden (ve efedrin seçildiğinde artmış KAH), her ikisinin de fenilefrin ile karşılaştırıldığında CO'yu artırma olasılığı daha yüksektir (85-92). Bununla birlikte, fenilefrin ya da norepinefrin'e verilen CO yanıtlarının, başlangıçtaki intravasküler hacim durumuna ve sıvı yanıt verme kanıtına dinamik hemodinamik parametrelere bağlı olduğu gösterilmiştir (93-95).
3. Alfa aracılı vazokonstriksiyonun splanik kan hacimleri ve venöz dönüş üzerindeki etkileri belirsizdir (84).
4. Ventriküler fonksiyon bozukluğu ve kronik kalp yetmezliği olan hastalarda, fenilefrinin etkinliğini sınırlayan alfa 1 reseptör tepkisi azalmış olabilir.
5. Aort veya mitral yetersizliği olan hastalar için vazokonstriksiyon ve kalp hızındaki azalmalar zararlı olabilir.
6. Efedrin ile olduğu gibi, nadir lokalize alerjik reaksiyon oluşabilir.

Vazopressin ve Terlipressin

Vazopressin tipik olarak katekolaminlerin veya sempatomimetiklerin uygulanmasına dirençli olan hipotansiyonun tedavisinde, özellikle septik şok gibi vazodilatör şoku olan hastalarda kullanılır. Diğer vazopresörlere yetersiz bir yanıttan sonra hipotansiyonu tedavi etmek için sıklıkla ek bir ajan olarak eklenir.

Vazopressin, antidiüretik etkileri nedeniyle plazma osmolalitesinin korunması için gerekli olan nonapeptittir. Suprafizyolojik konsantrasyonlarda uygulandığında adrenerjik olmayan V1 reseptörünü uyararak vazokonstriktör görevi görür (1 ila 4 birim bolus dozları veya 0.01 ila 0.04 ünite / dakika sürekli infüzyon). OAB hedefine diğer vazopresör ajanlarla

kombinasyon halinde düşük vazopressin dozları ile ulaşamadığı zaman dakikada 0.1 üniteye kadar yüksek vazopressin dozları, diğer vazopresör ajanlarla kombine edilebilir(96). Resüsitasyon sırasında epinefrine denk vazopressin dozlarında arteriyel vazokonstriksiyon etkileri eşittir. Buna rağmen Amerikan Kalp Derneği ileri yaşam desteğinde epinefrine alternatif olarak artık önermemektedir.

Terlipressin, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunmayan sentetik bir ön ilaç vazopressin analogudur. Vazopressin ile karşılaştırıldığında, terlipressin yarılanma ömrü (6 saat) ve V1 reseptörü için daha fazla seçiciliğe sahiptir (96). Seçici splanknik arteriolar vazokonstriktif etkileri nedeniyle, terlipressin tipik olarak özofagus varis kanamasını azaltmak veya portal hipertansiyon ve hepatorenal sendromu tedavi etmek için kullanılır

Avantajları

1. Vazopressin, katekolaminlerin veya semptomimetiklerin uygulanmasına dirençli hipotansiyonun tedavisinde etkilidir. Anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörlerinin kronik uygulanmasına bağlı vazopleji, uzun süreli kardiyopulmoner bypas veya sepsiste kullanılabilir (96; 97).
2. Vazopressinin kalp hızı üzerinde doğrudan etkisi yoktur.
3. Vazopressinin pulmoner arterler üzerinde vazokonstriktif etkisi yoktur; bu nedenle pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda tercih edilir (98-100).
4. Vazopressin gibi saf vazokonstriktör aktivitesi olan bir ajan, bir vazopresörle tedavi gerektiğinde sol ventrikül çıkış yolu tıkanıklığı, aort darlığı veya fallot tetralojisi olan hastalar için en iyi seçenektir.
5. Vazopressin bolus veya sürekli infüzyon şeklinde uygulanabilir.

Dezavantajları

1. Vazopressinin periferel ektravazasyonu cilt nekrozuna neden olabilir (101).
2. Vazopressinin yarı ömrü, fenilefrin veya katekolaminlerden daha uzundur. Bu nedenle, vazopressinin titrasyonu daha zordur.
3. Vazopressin genellikle nörolojik hasarı olan hastalarda ve kraniyotomi yapılan hastalarda serebral vazokonstriksiyona neden olabileceğinden kaçınılmaktadır (102). Bununla birlikte, hipotansiyonun adrenerjik ajanlara dirençli olup olmadığı kullanılabilir.
4. Vazopressin ve özellikle terlipressin seçici splanknik arteriolar vazokonstriksiyona neden olduğundan, bu ajanlar splank hipoperfüzyon riski olan hastalarda dikkatli bir şekilde kullanılmaktadır (96).

Norepinefrin

Norepinefrin (ve adrenal medulladaki feniletanolamin-N-metiltransferaz tarafından norepinefrinden dönüştürülen epinefrin) endojen bir katekolamindir. 4 ila 8 mcg bolus dozları veya 1 ila 20 mcg/dakika sürekli infüzyon olarak uygulanabilir. Norepinefrin, kalp cerrahisi geçiren hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır ve kalp dışı cerrahi geçirenlerde kullanımı artmaktadır (56; 103; 104).

Avantajları

1. Pozitif inotropik etkileri nedeniyle norepinefrin, arteriyel vazokonstriksiyon ve KB artışı yaparak birçok hastada CO artırır (92; 104).
2. Fenilefrin ile karşılaştırıldığında, 8 mcg norepinefrin yaklaşık 100 mcg fenilefrine eşittir (105). Karşılaştırılabilir dozlarda, norepinefrinin SV'ni veya arteriyel kompliyansı düşürmeden KB'nı artırma olasılığı daha yüksektir (85; 88; 105).
3. Genellikle kardiyak olmayan cerrahi sırasında, özellikle birçok şok tipinin tedavisi için birinci basamak ajan olarak seçilir.
4. Sınırlı veri, obstetrik anestezide norepinefrinin güvenliğini ve etkinliğini de desteklemektedir (106).
5. Norepinefrin bolus veya sürekli infüzyon şeklinde uygulanabilir.

Dezavantajları

1. Fenilefrin gibi, norepinefrin-kaynaklı alfa 1 reseptör aracılı vazokonstriksiyon bazı hastalarda CO azaltabilir. Bununla birlikte, sıvı duyarlılığı gösteren hastalarda norepinefrin, venöz dönüşün artması ve sonuç olarak artmış ön yükün yanı sıra pozitif inotropik etkileri nedeniyle CO'yu artırabilir(92).
2. Periferik ekstremitelerde meydana gelirse doku hasarı potansiyeli nedeniyle santral venöz kateter veya periferik olarak yerleştirilmiş merkezi kateter, norepinefrinin uzun süreli uygulanması için kullanılır. Bununla birlikte, küçük doz norepinefrin (toplamda yaklaşık 10 mcg) hipotansiyonun ilk tedavisi için etkili olabileceğinden (105), 4 ila 8 mcg / mL içeren seyreltik çözeltiler bolus olarak veya gerektiğinde periferik infüzyon olarak uygulanır. Bu seyreltik çözeltiler genellikle serbest akan geniş delikli periferik iv kateterden uygulandığında doku hasarına neden olmaz (105; 106).

Koldaki periferik iv kateter için en uygun pozisyon, bazilik veya sefalik damardır. Kritik hastalarda vazopressör infüzyonları sırasında meydana gelen 325 ekstremitelerde antekubital fossa distalinde veya alt ekstremitelerde popliteal fossa distalinde bulunan bir infüzyon bölgesinde meydana gelmiştir (107). Ekstremiteden doğrudan

antekubital fossada bir venin kateterizasyonu kullanılabilse de bu pozisyon damarın kol fleksiyonu ile penetrasyon potansiyeline sahiptir ve mümkünse kaçınılmalıdır (108).

Norepinefrin (250 mL normal salin [NS] içinde 8 veya 16 mg), dopamin (400 veya 800 mg / 250 mL NS) veya fenilefrin (80 veya 160 mg / 250 mL NS) alan 700'den fazla hastada yapılan prospektif bir çalışmada, 20 g veya 18 g kateter yoluyla uygulandığında, araştırmacılar herhangi bir yaralanma olmadan sadece % 2 oranında ekstrevasasyon insidansı olduğunu göstermişler (108). Bununla birlikte, el, bilek ve antekubital fossa bölgeleri hariç tutulmuş ve ekstrevasasyon meydana geldiğinde spesifik bir tedavi protokolü kullanılmış (etkilenen bölgeye lokal fentolamin infiltrasyonu ve nitrogliserin uygulaması). Özellikle, periferik iv kateterde sürekli infüzyon olarak norepinefrin alan 14.000'den fazla hastayı içeren retrospektif bir çalışmada, sadece 5 hastada ilaç ekstrevasasyonu gözlenmiş ve alan hastalarda bile cerrahi veya tıbbi müdahale gerektiren herhangi bir komplikasyon görülmemiş (109).

Epinefrin

İntraoperatif hipotansiyonu tedavi etmek için birinci basamak bir ajan olarak epinefrin uygulaması tipik olarak anafilaksi veya kardiyak arrest tedavisi için ayrılmıştır. Bununla birlikte, hipotansiyonu tedavi etmek için tipik olarak 8 ila 16 mcg'lik düşük dozlarda bolus olarak güvenle kullanılabilir.

Yaklaşık 1 ila 2 mcg/dakika (yani 100 kg'lık bir hastada dakikada 0.01 ila 0.02 mcg / kg) düşük doz infüzyonlarında, epinefrin esas olarak beta 2 adrenerjik etkilere sahiptir; bu dozlarda epinefrin infüzyonunun faydalı bronkodilatör etkileri vardır ve arteriyel vazodilatasyon ile KB düşüşüne neden olabilir. Yaklaşık 10 ila 100 mcg / dakika yüksek dozlarda (yani dakikada 0.1 ila 1 mcg / kg) epinefrin, öncelikle alfa adrenerjik etkilere bağlı vazokonstriksiyon ile hipertansiyon ve olumsuz metabolik etkilerle neden olur. Yaklaşık 2 ila 10 mcg / dakika ara doz aralıkları (yani dakikada 0.02 ila 0.1 mcg / kg) öncelikle hem beta 1 hem de beta 2 adrenerjik etkiler ile bronkodilatasyonlarda sonuçlanan KB ve kalp hızına neden olur. Bununla birlikte, doza bağlı etkiye karşın bireysel tepkiler değişkendir.

Avantajları

1. Epinefrin, kardiyak arrest ve anafilaksi için ilk basamak tedavidir ve bu tür acil durumlarda iv erişimi kaybedilirse kas içi yoldan veya bir endotrakeal tüp yoluyla uygulanabilir.
2. Epinefrin bolus veya sürekli infüzyon olarak uygulanabilir.

Dezavantajları

1. Dozla ilişkili etkilerde bireysel yanıtlar değişken olduğu için epinefrinin alfa ve beta reseptör etkileri arasındaki dengeyi titre etmek zor olabilir.
2. Büyük bolus doz epinefrin, özellikle hızlı yanıt veren hipotansiyon için verilirse alfa etkileri nedeniyle uygulamasından kısa bir süre sonra hipertansiyona neden olabilir.
3. Aşırı beta 2 stimülasyon nedeniyle hiperglisemi, lipoliz ve metabolik asidoz (tip B laktik asidoz) olumsuz metabolik etkileri görülür (110; 111).

Diğer Vazopresör Ajanlar

Yüksek dozda norepinefrin ve / veya vazopressine yanıt vermeyen vazopleji için diğer vazopresörlerin uygulanması başlatılabilir. Ajanlar arasında metilen mavisi (112; 113), anjiyotensin II (113-116), C vitamini (113; 117) ve hidrosikobalamin (112; 113) bulunur, ancak bunların hiçbiri ilk tedavi seçeneği değildir.

Diğer İnotropik Ajanlar

Diğer inotropik ilaçların infüzyonları, kritik hastalardaki ameliyathaneye gelmeden önce dolaşımı desteklemek ve KB'nı korumak veya arttırmak için başlatılmış olabilir. Örnekler arasında dopamin, dobutamin ve milrinon bulunur. Bu tür infüzyonlar devam edebilir, ancak bu ajanlar yeni intraoperatif hipotansiyonu tedavi etmek için birinci basamak vazoaktif seçenekler olarak kullanılmaz.

Trendelenburg Pozisyonu

Seçili vakalarda, hastayı baş aşağı pozisyona (veya pasif bacak kaldırma) yerleştirmek, hacime duyarlı bir hastada KB'yi geçici olarak artırmak için basit bir manevra olabilir (118). Pasif bacak yükseltme veya baş aşağı pozisyona değiştirme, alt ekstremitelerden merkezi dolaşıma kan hacmini harekete geçirir ve muhtemelen venöz dönüşü artırarak CO ve KB'nı iyileştirerek hemodinamik stabiliteyi geçici olarak artırabilir. Bununla birlikte, pasif bacak kaldırma genellikle cerrahi prosedürü kesintiye uğratmadan mümkün değildir ve Trendelenburg pozisyonu, üst vücut (örn. Hava yolu ve oftalmolojik) ödem gelişimi ile ilgili endişeler nedeniyle uzun süre korunamaz.

Ayrıca, Trendelenburg pozisyonundan aşağıdaki hastalarda kaçınılmalıdır:

1. Yüksek KİB; Serebral perfüzyon düzelmez ve santral venöz basınç ve KİB'deki eşzamanlı artışlar nedeniyle kötüleşebilir.
2. Baş aşağı pozisyonundaki alanlardan kanama
3. Aspirasyon riski taşıyan havayolu güvenliği olmayan hasta

Altta Yatan Nedenlerin Yeniden Değerlendirilmesi

Kalıcı, şiddetli veya refrakter hipotansiyon için, hasta daha az görülen altta yatan nedenler açısından yeniden değerlendirilmelidir. Örnekler arasında gizli kanamaya bağlı hipovolemik şok, anafilaksiye bağlı şok veya pnömotoraks, pulmoner emboli veya aortik stenoz veya hipertrofik obstrüktif kardiyomiyopati gibi obstrüktif şok nedenleri gözden geçirilmelidir. Ayrıca standart vazopresör veya katekolamin tedavisine yanıt vermeyen hastalarda adrenal yetmezlik göz önünde bulundurulmalıdır ve stress dozu steroid uygulanmalıdır (119).



GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu izni (Toplantı karar no:2019/26-22, tarih:21.10.2019) alındıktan sonra 21 Ekim 2019 ve 01 Şbat 2020 tarihleri arasında uygulandı. Çalışmamız öncesi, çalışmaya dahil edilmeyen 15 kişiye anketimiz anlaşılabilirliği açısından okutuldu ve ön çalışma yapıldı.

Anket verileri, *web* üzerinden elektronik veri formu yoluyla veri toplanması ile elde edildi. Anket formlarımız, Türkiye Anestezi ve Reanimasyon Derneği (TARD) üye portalı aracılığıyla derneğe üye olan uzman hekimlere gönderildi. Ayrıca anketimiz, elektronik posta adresi bilinen 2240 anestezi uzmanına elektronik ortamda 10'ar gün arayla olmak üzere toplam üç kez gönderildi ve elektronik gönderilere TARD mail portalıyla yanıt verenlerin tekrar katılmamaları konusunda hatırlatma eklendi. Yanıt alınan anketler olası tekrar gönderimler açısından kontrol edildi.

Anket toplam 42 sorudan oluşmaktadır. A bölümde demografik verileri içeren 6 soru, B bölümünde kurum ve uygulayıcı bilgilerini içeren 4 soru ve C bölümünde perioperatif sıvı yönetimi, sıvı tercihi ve hipotansiyona yaklaşım verilerini içeren 31 soru bulunmaktadır. Anket soruları ve anket formu Ek -1'de yer almaktadır.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Araştırmada elde edilen veriler, *Statistical Package For Social Sciences* 15.00 (SPSS) programında oluşturulan veri tabanına girildi, verilerin istatistiksel analizleri yine aynı program ile yapıldı. Sürekli değişkenlerin ve alt gruplarına ait, ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleri, sınıfsal değişkenlerin frekans sayıları ve yüzdeleri sunuldu.

Normallik testleri ve örnek sayısı göz önünde bulundurularak, sürekli değişkenlerin tümü ve alt gruplarının normal dağılıma uygunluğu araştırıldı ve "Normal Dağılım" a uygun olduğuna karar verildi, parametrik yöntemler uygulandı. Bağımsız çoklu grup karşılaştırmalarında *Varyans Analizi* ve *Post Hoc* (Bonferroni) testler uygulandı. Bağımsız ikili grup karşılaştırmaları ise "*Independent Samples Test*" ile yapıldı. Sınıfsal değişkenler çapraz tablolar halinde frekans ve yüzdeler halinde sunuldu ve dağılımlar arası farklılıklar ki-kare test yöntemleri ile araştırıldı. Tüm testlerde 1. tip hata payı (alfa) $\alpha:0,05$ olarak seçildi ve çift yönlü olarak test edildi, *p* değerinin 0.05'ten küçük olması durumunda gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmamızda Türkiye’de anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak çalışan 209 katılımcıdan elde edilen yanıtlar ele alındı. 209 anesteziyoloji ve reanimasyon hekiminin 96 (%45,9)’u erkek, 113 (%54,1)’ü kadındı. Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin yaşları 28 ile 65 arasında değişmekte olup, ortalama $39,18 \pm 8,76$ yıl olarak belirlendi. Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin 55’i (%26,3) öğretim görevlisi iken 154 (%73,7) kişi uzman hekimdi. Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin doktor olarak çalıştıkları süre 5 yıl ile 40 yıl arasında değişmekte olup ortalama $14,61 \pm 9,05$ yıl olarak belirlendi. Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin anestezi uzmanı olarak çalışma süreleri ise 1 yıl ile 35 yıl arasında değişmekte olup ortalama olarak $8,57 \pm 8,26$ yıl olarak belirlendi. Çalışmamıza katılan hekimlerin demografik özellikleri Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 6: Demografik Bilgiler

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Erkek	96	45,9
	Kadın	113	54,1
Mesleki Durum	Öğretim Görevlisi	55	26,3
	Uzman Hekim	154	73,7

Tablo 7: Demografik Bilgiler

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yaş	28	65	$39,19 \pm 8,77$
Hekimlik Yılı	5	40	$14,62 \pm 9,05$
Anestezi Yılı	1	35	$8,58 \pm 8,26$

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin çalıştığı kurumlar dikkate alındığında katılımcıların 103 (%49,3) kişi ile en çok üniversite hastanesinden,

18 (% 8,6) kişi ile en az 6zel hastanelerden olduğu saptandı. Çalışmamıza katılan hekimlerin çalıştığı kurumların dağılımları tablo 8’de g6r6lmektedir.

Tablo 8: Hekimlerin alıştığı Kurumların Dağılımları

Çalışılan kurum	Sayı (n)	Y6zde (%)
Üniversite hastanesi	103	49,3
Eğitim araştırma hastanesi	54	25,8
Devlet hastanesi	34	16,3
6zel hastane	18	8,6

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine çalıştıkları kurumdaki yatak sayısı sorulduğuunda en az 40 en çok 5000 yatak olduğu ortalama ise $747,63 \pm 702,35$ olduğu g6zlenmiştir.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine ameliyathane salon sayısı ve g6nl6k anestezi verilen hasta sayısı sorulduğuunda ise ameliyat masası sayısı en az 2 en çok 40 ortalama $17,11 \pm 9,23$ olurken g6nl6k anestezi verme sayısı ise en az 2 en çok 30 ortalama $10,26 \pm 6,35$ olarak değişmekteydi.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin çalıştıkları hastanelerin yatak sayısı, ameliyathane sayısı ve g6nl6k anestezi uygulama sayıları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Yatak, Ameliyathane Ve G6nl6k Anestezi Uygulama Sayıları

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yatak Sayısı	40	5000	$747,63 \pm 702,35$
Ameliyathane Sayısı	2	40	$17,11 \pm 9,23$
G6nl6k Anestezi Uygulama Sayısı	2	30	$10,26 \pm 6,35$

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine kendilerini hangi alt dala daha yakın g6rd6kleri sorulduğuunda 207 uzman cevap verirken sadece 2 uzman cevap vermedi. Ortopedi 52 (%24,9) kişi ile en çok verilen cevap olurken birer kişi (% 0,5) ile

üroloji ve plastik cerrahi en az olarak görüldü. Çalışmamıza katılan hekimlerin altdal özellikleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: Hekimlerin Altdal Özellikleri

	Sayı (n)	Yüzde %
Ortopedik Anestezi	52	24,9
Yogun Bakım	38	18,2
Obstetrik Anestezi	27	12,9
Kardiyak Anestezi	23	11
Günübirlik Anestezi	18	8,6
Pediyatrik Anestezi	13	6,2
Transplantasyon Anestezisi	8	3,8
Algoloji	6	2,9
Nöroanestezi	5	2,4
Ameliyathane Dışı Anestezi	4	1,9
Göğüs Cerrahisi Anestezisi	2	1

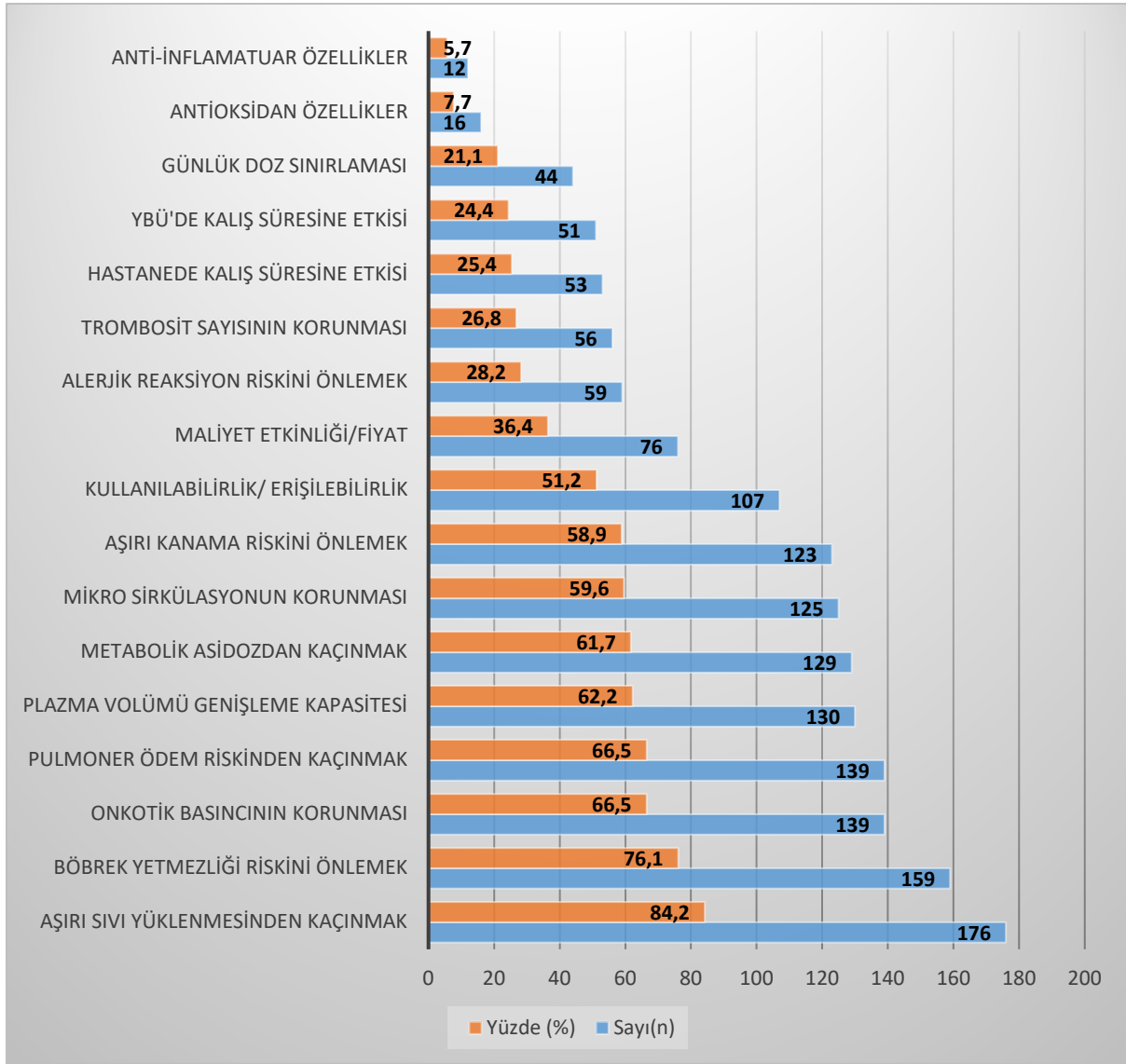
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine çalıştıkları kurumda ERAS protokolu olup olmadığı sorulduğunda ise 55 (%26,3) kişi olduğunu, 125 (%59,8) kişi olmadığını, 29 (%13,9) kişi ise olup olmadığını bilmediğini belirtti.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine çalıştıkları kurumda yazılı bir sıvı yönetimi protokol/kılavuz ya da görüş birliği olup olmadığı sorulduğunda ise 33 (%15,8) kişi olduğunu, 156 (%74,6) kişi olmadığını, 20 (%9,6) kişi ise olup olmadığını bilmediğini belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin hastanelerindeki yazılı protokol durumları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: ERAS Protokolu ve Hastane Protokol/Klavuz/Görüş Birliği

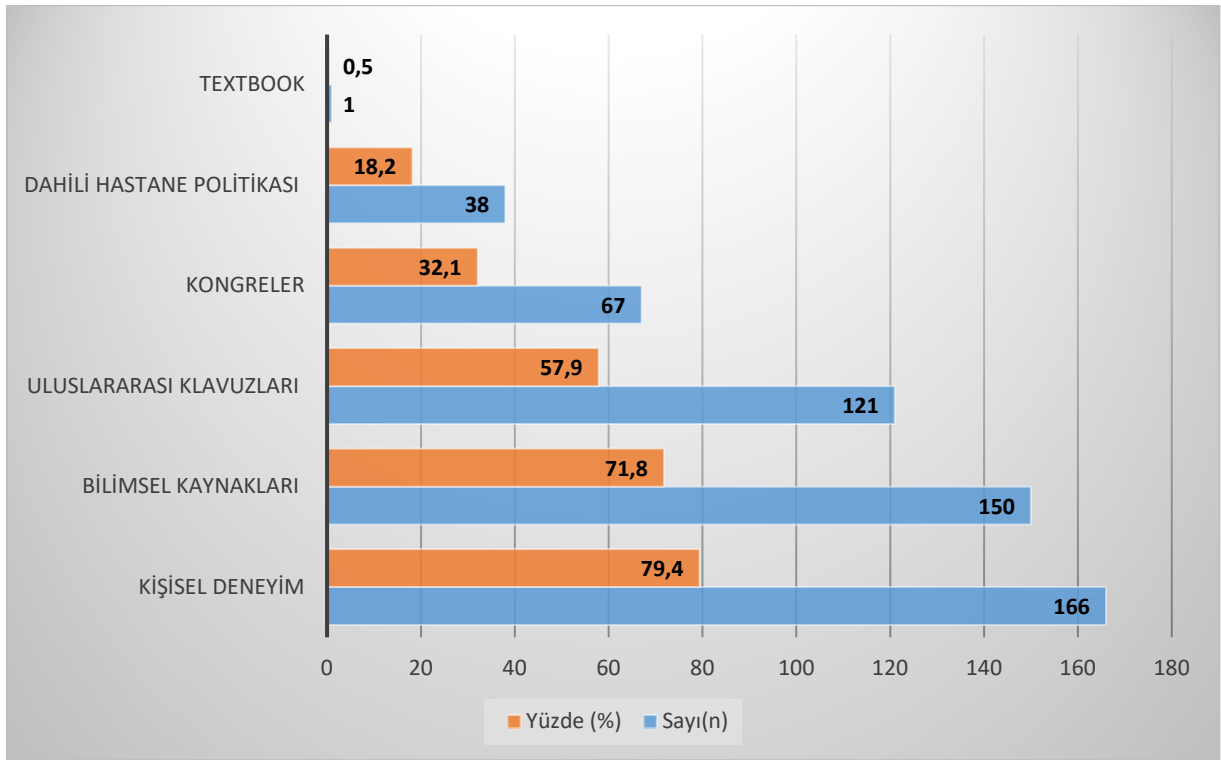
		Sayı (n)	Yüzde (%)
ERAS	Evet	55	26,3
	Hayır	125	59,8
	Bilmiyorum	29	13,9
Protokol/Klavuz/Görüş Birliği	Evet	33	15,8
	Hayır	156	74,6
	Bilmiyorum	20	9,6

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine perioperatif sıvı yönetiminde tercihlerine etki eden faktörler sorulduğunda aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınmayı 176 (%84,2) kişi, böbrek yetmezliği riskini önlenmesini 159 (%76,1) kişi, onkotik basıncının korunmasını 139 (%66,5) kişi, pulmoner ödem riskinden kaçınmayı 139 (%66,5) kişi, plazma volümü genişleme kapasitesini 130 (%62,2) kişi, metabolik asidozdan kaçınmayı 129 (%61,7) kişi, mikrosirkülasyonun korunması için 125 (%59,6) kişi, aşırı kanama riskini önlenmesini 123 (%58,9) kişi, kullanılabilirlik/erişilebilirlik için 107 (%51,2) kişi, maliyet etkinliği/fiyat için 76 (%36,4) kişi, alerjik reaksiyon riskini önlenmesini 59 (%28,2) kişi, trombosit sayısının korunmasını 56 (%26,8) kişi, hastanede kalış süresine etkisini 53 (%25,4) kişi, YBÜ'de kalış süresine etkisini 51 (%24,4) kişi, günlük doz sınırlaması için 44 (%21,1) kişi, antioksidan özellikler için 16 (%7,7) kişi, antiinflamatuvar özellikler için 12 (%5,7) kişi belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin perioperatif sıvı yönetimindeki tercihlerine etki eden faktörler Şekil 1'de verilmiştir. Perioperatif sıvı tercihi bakıldığında mikrosirkülasyon korunması için mesleki durum karşılaştırıldığında uzman hekimlerin çoğunluğu (%82,1) önem vermez iken bu oran öğretim görevlilerinde (%17,9) daha azdır ($p=0,023$). Kullanılabilirlik/erişilebilirlik için bakıldığında uzman hekimleri (%82,2) öğretim görevlilerine göre (%17,8) daha çok önem verdiği saptandı ($p=0,004$). Hastanede kalış süresine bakıldığında öğretim görevlilerinin çoğunluğu (%39,2) önem verirken uzman hekimlerin ise çoğunluğunun (%77,8) önem vermediği saptandı ($p=0,016$). Çalışılan kurumlar arasında bakıldığında ise kullanılabilirlik/erişilebilirlik ($p=0,032$) ve metabolik asidozdan kaçınmak ($p=0,047$) istatistiksel açıdan fark saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



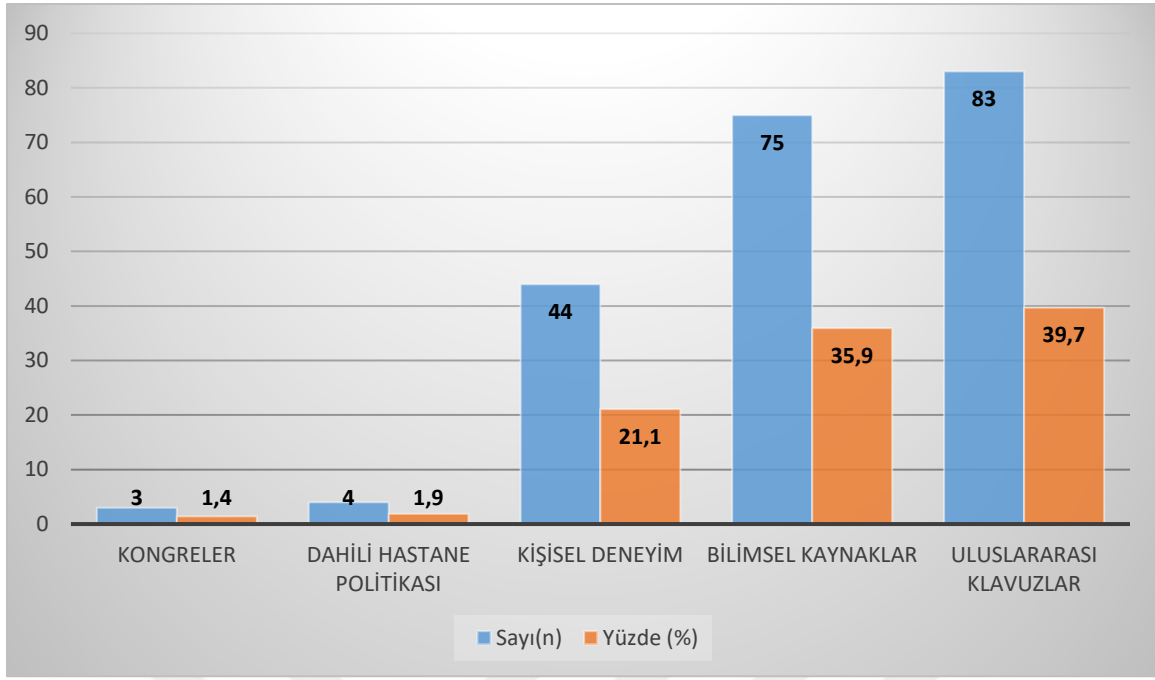
Şekil 1: Perioperatif Sıvı Yönetimindeki Tercihlerine Etki Eden Faktörler

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine perioperatif sıvı yönetiminde hangi kaynaklardan faydalandığı sorulduğunda, bilimsel kaynakları 150 (%71,8) kişi, uluslararası klavuzları 121 (%57,9) kişi, kongreleri 67 (%32,1) kişi, dahili hastane politikasını 38 (%18,2) kişi, kişisel deneyimi 166 (%79,4) kişi belirtti. Sadece bir (%0,5) kişi soruya ek yanıt olarak yeni ve kapsamlı *textbooklardan* faydalandığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin perioperatif sıvı yönetiminde faydalandığı kaynaklar Şekil 2’de verilmiştir. Kurumlar arası farklara bakıldığında özel ve devlet hastanelerinde kişisel deneyimden ($p=0,038$) daha fazla yararlanılırken, eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde daha fazla uluslararası klavuzlardan faydalandığı ($p=0,037$) istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



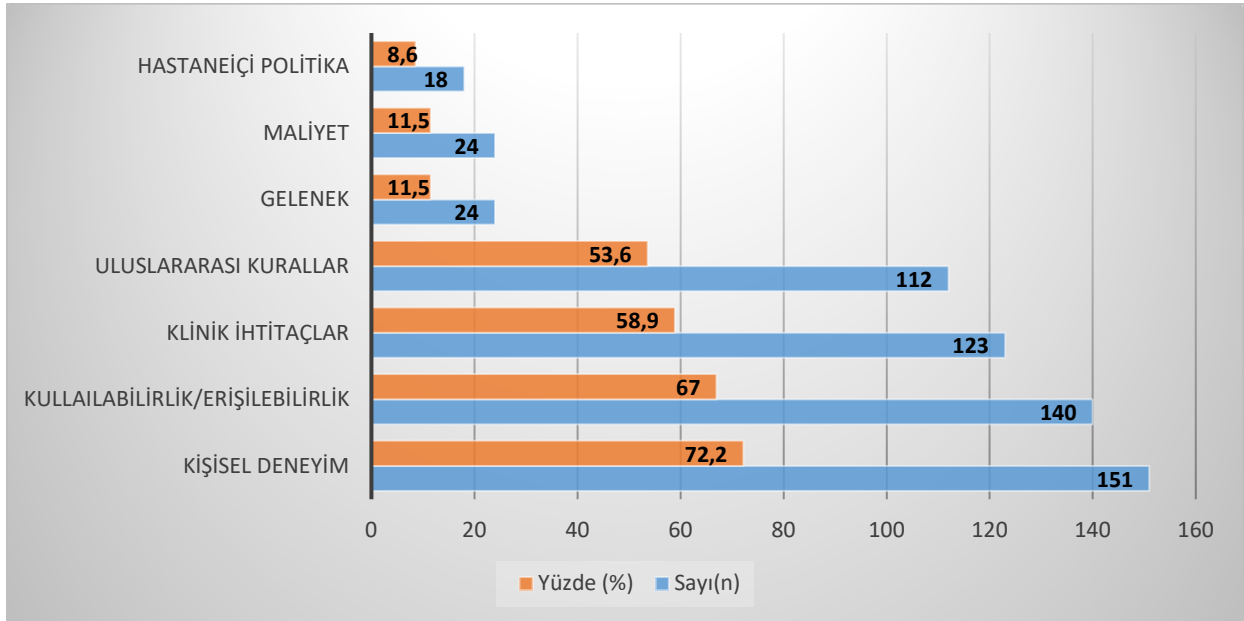
Şekil 2: Perioperatif Sıvı Yönetiminde Faydalanılan Kaynaklar

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine perioperatif sıvı yönetiminde faydalanılan kaynaklardan hangisinin en önemli olduğu düşünüldükleri sorulduğunda ise bilimsel kaynaklar 75 (%35,9) kişi, uluslararası klavuzları 83 (%39,7) kişi, kongreler 3 (%1,4), dahili hastane politikasını 4 (%1,9), kişisel deneyimi 44 (%21,1) kişi belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin yanıtları değerlendirildiğinde perioperatif sıvı yönetiminde faydalanılan kaynaklardan hangisinin en önemlisi olduğu Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3: Perioperatif Sıvı Yönetiminde Faydanılan Kaynaklardan En Önemlisi

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine sıvı yönetiminde hangi üç özelliğin sıvı tercihinin etkilediği sorulduğunda, kişisel deneyimi 151 (%72,2) kişi kullanılabilirlik/erişilebilirliği 140 (%67) kişi, klinik ihtiyaçları 123 (%58,9) kişi, uluslararası kuralları 112 (%53,6) kişi, geleneği 24 (%11,5) kişi maliyeti 24 (%11,5) kişi ve hastane içi politikayı 18(%8,6) kişi belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin sıvı yönetiminde sıvı tercihlerini etkileyen üç özellik Şekil 4’te verilmiştir. Öğretim üyelerinin uzman hekimlere göre uluslararası klavuzlara daha çok önem verdiği saptandı ($p=0,040$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



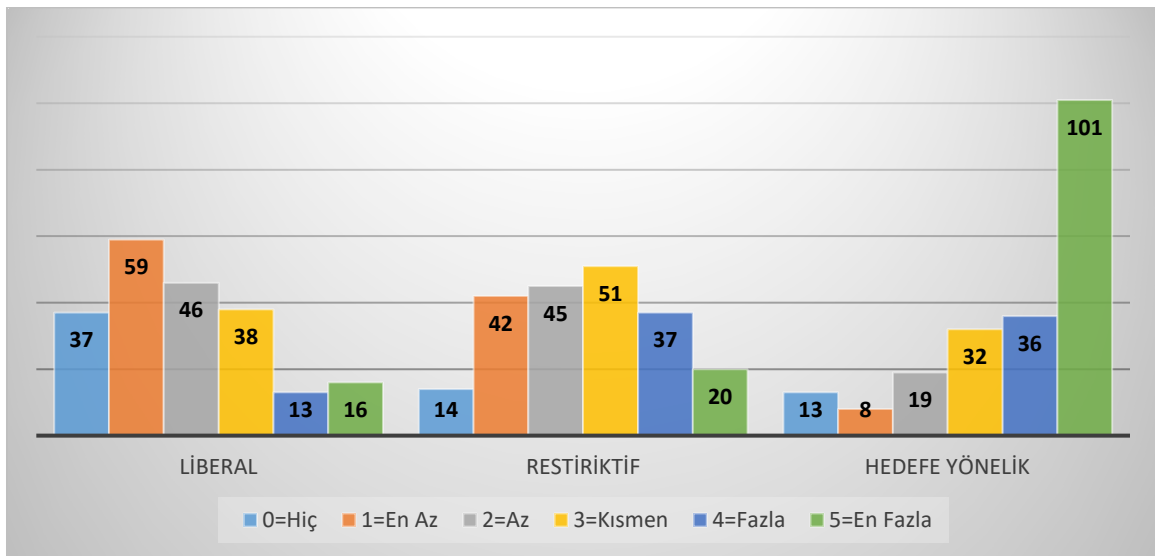
Şekil 4: perioperatif sıvı yönetiminde sıvı tercihlerini etkileyen üç özellik

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine perioperatif sıvı tercihinde en temel üç endişeleri sorulduğunda, 167 (%79,9) kişi böbrek yan etkiler, 123 (%58,9) kişi pıhtılaşma ile olumsuz ilgili sorunlar, 80 (%38,3) kişi diğer ciddi olumsuz olaylar, 80 (%38,3) kişi kullanılabilirlik/erişilebilirlik, 55 (%26,3) kişi allerjik reaksiyonlar; 54 (%25,8) kişi doz/etkinlik oranı, 23 (%11) kişi enfeksiyon riski ve 17 (%8,1) kişi maliyet olduğunu belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin sıvı tercihlerine etki eden en temel üç endişeleri Tablo 12’de verilmiştir. Doz/etkinlik oranına bakıldığında öğretim üyeleri (%44,4) önem verirken uzman hekimler (%80,0) önem vermediğini belirtti ($p \leq 0,001$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 12: Sıvı Tercihlerine Etki Eden En Temel Üç Endişeleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Böbrek Yan Etkiler	167	79,9
Pıhtılaşma İle Olumsuz İlgili Sorunlar	123	58,9
Diğer Ciddi Olumsuz Olaylar	80	38,3
Kullanılabilirlik/ Erişilebilirlik	80	38,3
Alerjik Reaksiyonlar	55	26,3
Doz / Etkinlik Oranı	54	25,8
Enfeksiyon Riski	23	11
Maliyet	17	8,1

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine hangi sıvı rejimini ne kadar sıklıkla kullandıkları sorulduğunda 209 (%100) katılımcının tamamından cevap alındı. Liberal rejim için en çok ve en az yanıt değerleri sırasıyla 59 (%28,2) kişi 1 (en az); 13 (%6,2) kişi 4 (fazla) yanıtını verdi. Ortalama ise $1,89 \pm 1,45$ yanıtı bulundu. Restriktif rejim için ise en çok ve en az yanıt değerleri sırasıyla 51 (%24,4) 3 (kısmen); 14 (%6,7) 1 (hiç) yanıtını verdi. Ortalama $2,55 \pm 1,41$ yanıtı bulundu. Hedefe yönelik sıvı yönetiminde ise en çok ve en az yanıt değerleri sırasıyla 101 (%48,3) 5 (en fazla); 8 (%3,8) 1 (en az) yanıtını verdi. Ortalama $3,79 \pm 1,51$ bulundu. Çalışmamıza katılan hekimlerin sıvı rejimlerini kullanma sıklıkları Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5: Sıvı Rejimlerinin Kullanılma Sıklıkları

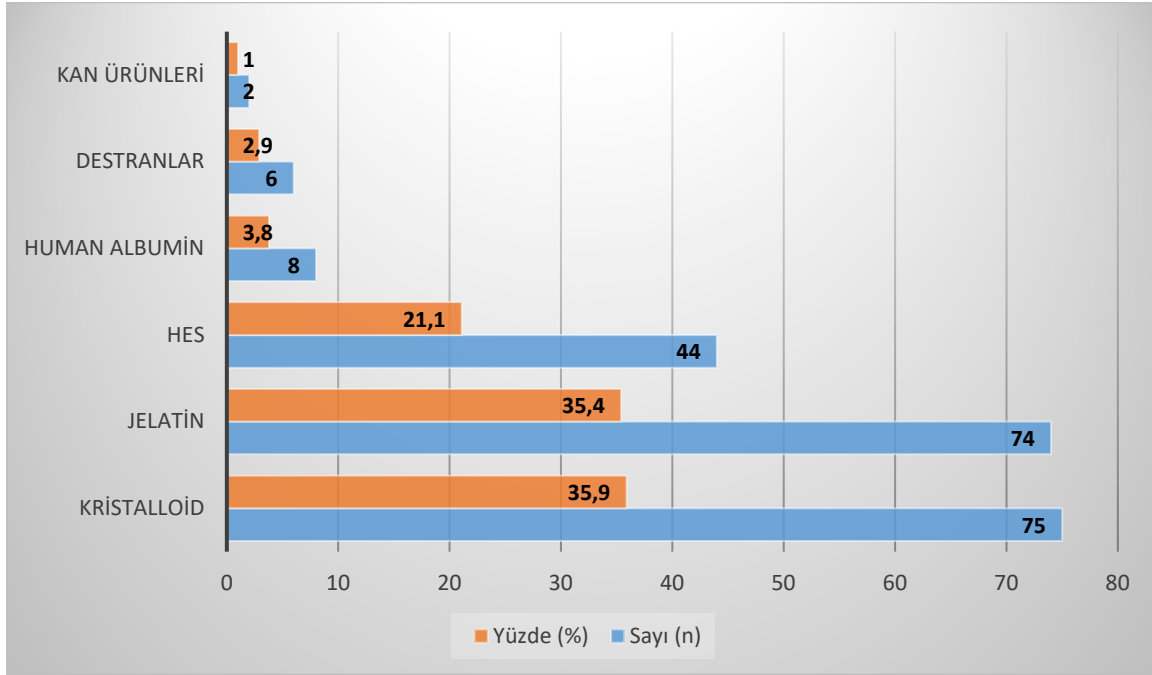
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine cerrahi türlerine göre hangi sıvı rejimini kullandıkları sorulduğunda 209 katılımcının hepsinden yanıt alındı. Çalışmamıza katılan hekimlerin cerrahi türlerine göre tercih ettikleri sıvı rejimleri Tablo 13’de verilmiştir. Obstetrik anestezide uzman hekimlerin %55,19 öğretim görevlilerinin ise %43.63 oranında hedefe yönelik sıvı tedavisi kullandığı aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı ($p=0,033$). Kurumlar arası karşılaştırıldığında ise tüm kurumlarda kardiyak anestezi ($p=0,029$), karaciğer transplantasyonu ($p=0,001$), renal transplantasyon ($p<0,001$) ve pediyatrik anestezi ($p=0,009$) için restriktif ve hedefe yönelik rejimin daha fazla oranda tercih edildiği istatistik olarak anlamlı bulundu ($p=0,029$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 13: Cerrahi Türlerine Göre Tercih Ettikleri Sıvı Rejimleri

	Liberal rejim		Restiriktif		Hedefe yönelik		Kullanmıyorum	
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde
Nöroanestezi	18	8,6	98	46,9	78	37,3	15	7,2
Obstetrik Anestezi	65	31,1	17	8,1	109	52,2	18	8,6
Kardiyak Anestezi	17	8,1	56	26,8	113	54,1	23	11
Göğüs Cerrahisi	23	11	79	37,8	84	40,2	23	11
Gastrointestinal Cerrahi	37	17,7	37	17,7	123	58,9	12	5,7
Günübirlik Anestezi	57	27,3	59	28,2	68	32,5	25	12
Ameliyathane Dışı Anestezi	47	22,5	60	28,7	64	30,6	37	17,7
Karaciğer Transplantasyon Anestezisi	14	6,7	40	19,1	110	52,6	45	21
Renal transplantasyon Anestezisi	27	12,9	37	17,7	105	50,2	40	19,1
Ortopedik Anestezi	55	26,3	25	12	113	54,1	16	7,7

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine günlük ilk tercih ettikleri sıvı türü sorulduğunda 209 katılımcının tamamı (%100) kristtaloid cevabını verdi.

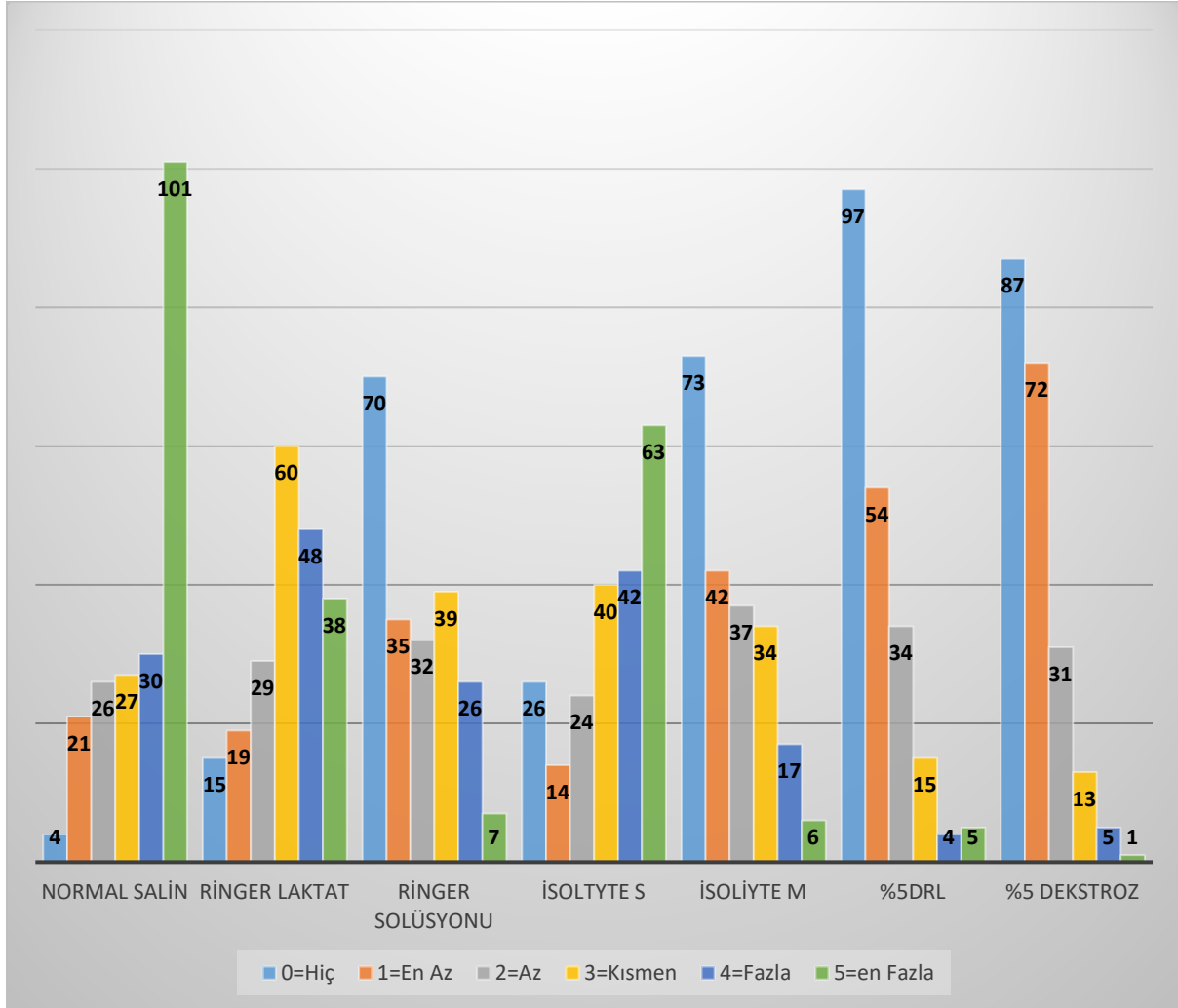
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine volum genişletici ilk tercihleri sorulduğunda alınan yanıtlar Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6: Volum Genişletici Olarak ilk Tercih Sıvı

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine belirtilen kristtaloid sıvıları perioperatif kullanma sıklıkları sorulduğunda normal salin için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 101 (%48,3) kişi 5 (enfazla); dört (%1,9) kişi 0 (hiç) değerini yanıtladı. Ortalama değer $3,72 \pm 1,50$ saptandı. RL için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 60 (%28,7) kişi 3 (kısmen); 15 (%7,2) kişi 0 (hiç) yanıtını verdi. Ortalama değer $3,05 \pm 1,45$ saptandı. Ringer solüsyonu için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 70 (%33,5) kişi 0 (hiç); beş (%3,3) kişi 5 (en fazla) yanıtı alındı. Ortalama değer $1,69 \pm 1,55$ saptandı. İso-S için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 63 (%30,1) kişi 5 (en fazla); 14 (%6,7) kişi 1 (az) yanıtını verdi. Ortalama değer $3,18 \pm 1,69$ saptandı. İso-M için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 73 (%34,9) kişi 0 (hiç); altı (%2,9) kişi 5 (en fazla) yanıtını verdi. Ortalama değer $1,51 \pm 1,45$ saptandı. %5 DRL için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 97 (%46,4) kişi 0 (hiç); dört (%1,9) kişi (fazla) yanıtını verdi. Ortalama değer $0,99 \pm 1,21$ saptandı. %5 Dekstroz için en çok ve en az yanıt alan değerleri sırasıyla 87 (%41,6) kişi 0 (hiç); bir (%0,5) kişi % (en fazla) yanıtını verdi. Ortalama değer $0,94 \pm 1,05$ saptandı.

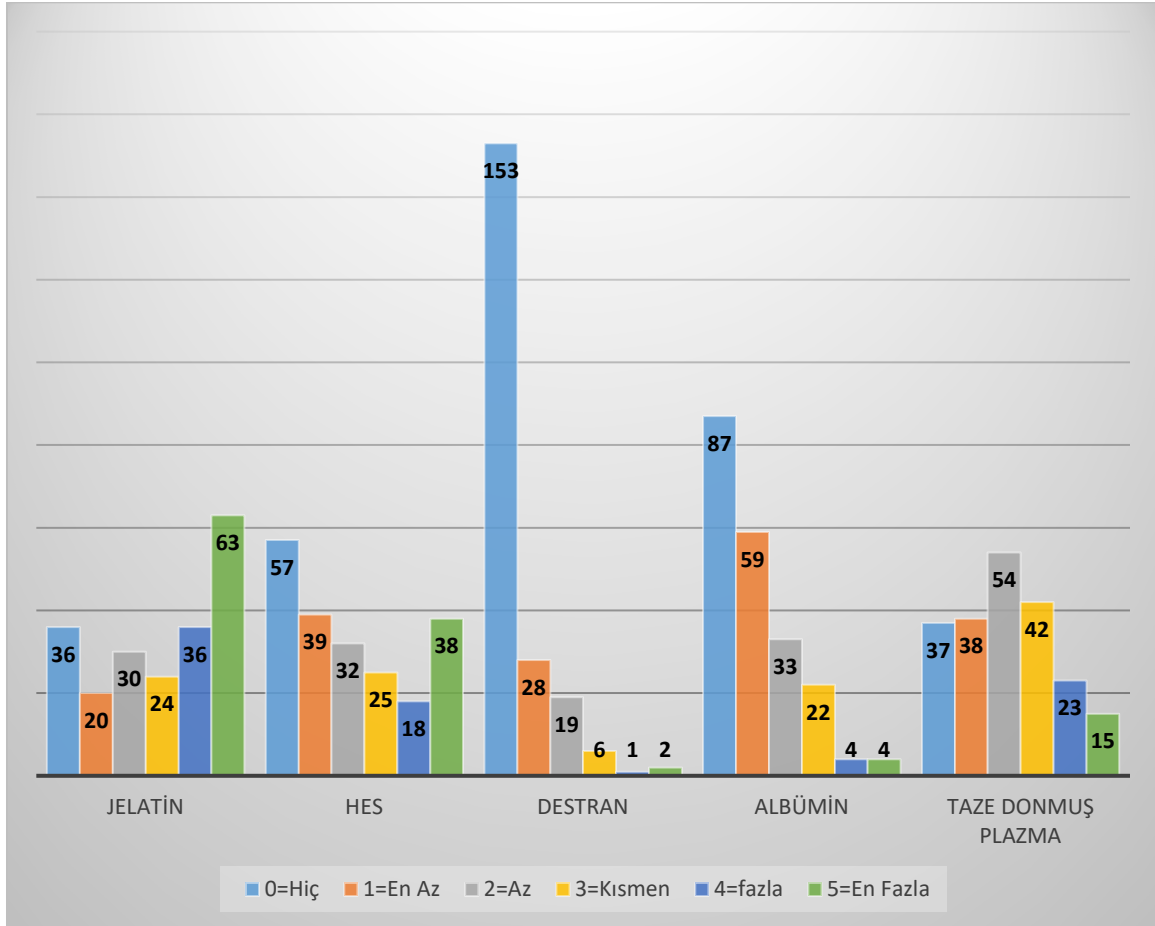
Çalışmamıza katılan hekimlerin kristaloid sıvıların perioperatif kullanılma sıklıkları Şekil 7’de verilmiştir. Öğretim görevlilerinde İso M kullanım oranı sıklığı artarken uzman hekimlerde bu oran azaldığı istatistiksel olarak saptandı ($p=0,012$). Kurumlar arası fark incelendiğinde Ringer kullanımının üniversite hastanelerinde daha fazla olduğu istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,037$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 7: Kristaloid Sıvıların Perioperatif Kullanılma Sıklıkları

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine belirtilen kolloid sıvıları perioperatif kullanma sıklıkları sorulduğunda jelatin için 36 (%17,2) kişi hiç kullanmadığını 63 (%30,1) kişi çok sık kullandığını; HES için 57 (%27,3) kişi hiç kullanmadığını 38 (%18,2) kişi çok sık kullandığını; Dekstran için 153 (%73,2) kişi hiç kullanmadığını iki (%1) kişi çok sık kullandığını; Albumin için 87 (%41,6) kişi hiç kullanmadığını dört (%1,9) kişi çok sık kullandığını; TDP için 37 (%17,7) kişi hiç

kullanmadığını 15 (%7,2) kişi çok sık kullandığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin kolloid sıvıların perioperatif kullanılma sıklıkları Şekil 8’de verilmiştir. Kurumlararası fark incelendiğinde kolloid olarak albumin kullanımının özel ve üniversite hastanelerinde daha fazla anlamlı olarak az saptandı ($p=0,025$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 8: Kolloid Sıvıların Perioperatif Kullanılma Sıklıkları

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine ani gelişen hipotansiyon durumunda hangi sıvıyı tercih ettiklerini sorulduğunda 209 uzman yanıt verdi. Sadece iki (%1) uzman verilen seçenekler dışında diğer seçeneğinde kan ürünü yanıtını verdi. Çalışmamıza katılan hekimlerin ani gelişen hipotansiyon durumunda sıvı tercihleri Tablo 14’de verilmiştir. Kurumlararası fark incelendiğinde sadece kristalloid verilmesinin eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde daha fazla olduğu istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,013$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 14: Ani Gelişen Hipotansiyon Durumunda Sıvı Tercihleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kristalloid+kolloid kombinasyonu	147	70,3
Sadece Kristalloid	51	24,4
Sadece Kolloid	9	4,3
Kan Ürünü	2	1

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine volüm replasmanı için sadece kristalloid kullanıyorlarsa tercih sebebi sıklıkları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15: Volum Replasmanı İçin Sadece Kristalloid Kullanıyorlarsa Tercih Sebebi Sıklıkları

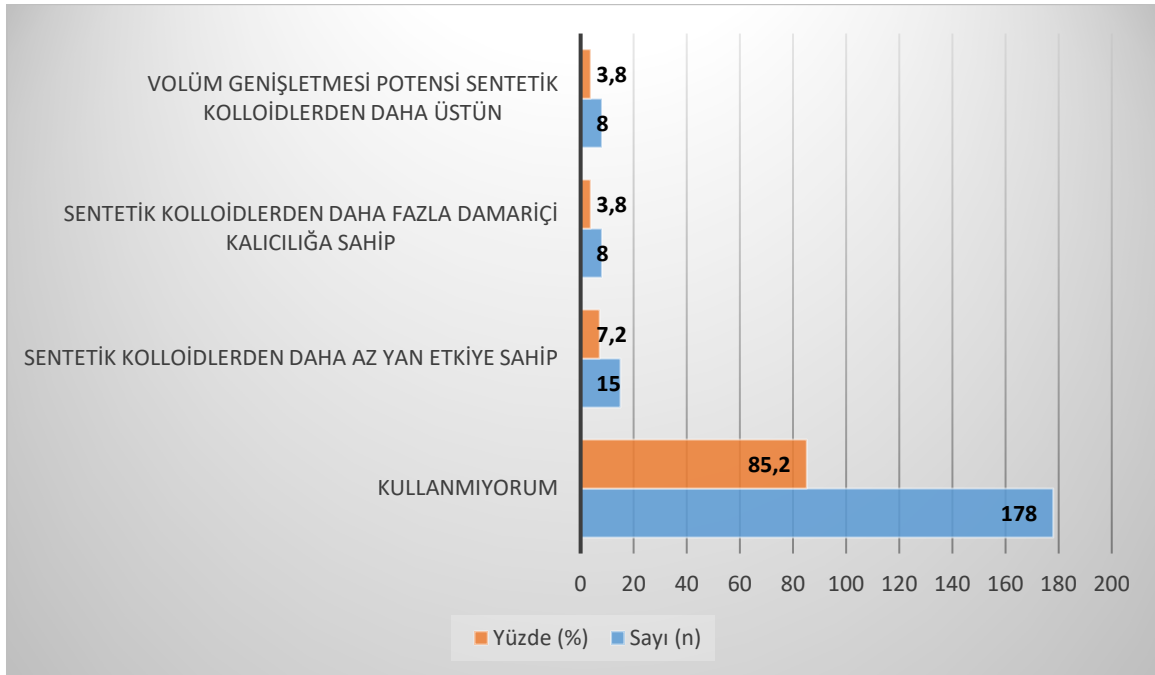
Neden	Puan	Sayı (n)	Yüzde (%)
Düşük Maliyet	1 (en az)	30	18,4
	2 (az)	20	12,3
	3 (kısmen)	33	20,2
	4 (çok)	26	16
	5 (en çok)	54	33,1
Uygun dozlarda kullanılırsa kolloidler kadar etkili	1 (en az)	13	7,8
	2 (az)	20	12
	3 (kısmen)	39	23,4
	4 (çok)	49	29,3
	5 (en çok)	46	27,5
Daha az yan etki	1 (en az)	6	3,7
	2 (az)	11	6,7
	3 (kısmen)	34	20,7
	4 (çok)	45	27,4
	5 (en çok)	68	41,5

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine volüm replasmanı için sadece kolloid kullanıyorlarsa tercih sebebi sıklıkları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16: Volum Replasmanı İçin Sadece Kolloid Kullanıyorsa Tercih Sebebi Sıklıkları

Neden	Puan	Sayı (n)	Yüzde (%)
Daha hızlı hemodinamik yanıt	1 (en az)	19	13
	2 (az)	17	11,6
	3 (kısmen)	27	18,5
	4 (çok)	31	21,2
	5 (en çok)	52	35,6
Daha kalıcı hemodinamik yanıt	1 (en az)	19	13,2
	2 (az)	19	13,2
	3 (kısmen)	26	18,1
	4 (çok)	38	26,4
	5 (en çok)	42	29,2

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine akut hipovolemi durumunda ilk tercih edilen koloid olarak albumin kullanıyorsa tercih nedenleri sorulduğunda 178 (%85,2) kişi albumini ilk tercih olarak kullanmadığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin albumin tercih edip etmemeleri Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9: Albumin Tercihleri

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine hangi hemodinamik izlem yöntem/yöntemlerini kullanıyorsunuz diye sorulduğunda alınan birden çok seçmeli yanıtlar Tablo 17’de verilmiştir. Öğretim görevlilerinin uzman hekimler ile karşılaştırıldığında, platismografik dalga formu ($p=0,030$), stroke volum varyasyonu ($p=0,040$), santral venöz saturasyon ($p=0,041$), near infrared spektroskopi yöntemi ($p=0,002$) ve transözefageal ekokardiyografi ($p=0,001$) yöntemlerini daha çok kullandığı saptandı. Devlet hastanelerinde pulmoner arter wedge basıncı, global end-diyastolik volüm, stroke volüm varyasyonu ve platismografik dalga formu varyasyonunun hiç kullanılmadığı saptandı. Kurumlararası fark incelendiğinde, santral venöz basınç ($p=0,044$), invaziv arter kan basıncı ($p=0,008$), platismografik dalga formu varyasyonu ($p=0,018$), stroke volum varyasyonu ($p=0,023$), pulse basınç varyasyonu ($p=0,005$), miks venöz oksijen saturasyonu ($p=0,039$) ve santral venöz saturasyon ($p=0,0045$) için eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde daha fazla tercih edildiği istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Transözefageal ekokardiyografi ise özel hastanelerde daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,002$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 17: Kullanılan Hemodinamik İzlem Yöntemleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
İnvaziv Arter Kan Basıncı	183	87,6
Santral Venöz Basınç	158	24,4
Non Invaziv Arter Kan Basıncı	139	66,5
Pulse Basıncı Varyasyonu	69	33
Santral Venöz Saturasyon	68	32,5
Sistolik Basınç Varyasyonu	47	22,5
Miks Venöz Oksijen Saturasyon	46	22
Oksijen Sunumu	40	19,1
Stroke Volüm Varyasyonu	38	18,2
Platismografik Dalgaformu Varyasyonu	37	17,7
Kardiyak Output	33	15,8
Near Infrared Spektroskopi	28	13,4
Transözefageal Ekokardiyografi	16	7,7
Global End-Diyastolik Volüm	13	6,2
Pulmoner Arter Wedge Basıncı	6	2,9

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine hastalarının volüm durumunu hangi yöntem/yöntemlerle belirlediği sorulduğunda alınan yanıtlar Tablo 18’de verilmiştir. Öğretim görevlilerinin uzman hekimlere göre pulse basınç varyasyonu ($p=0,001$), pletismografik dalga formunu ($p=0,001$), stroke basınç varyasyonunu ($p=0,046$) ve özefageal ekokardiyografiyi ($p=0,09$) daha fazla oranla tercih ettiği saptandı. Kurumlar arası fark incelendiğinde eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde diğerlerine göre pulse basıncı varyasyonu ($p=0,015$), miks venöz oksijen saturasyonu ($p=0,025$) ve stroke volüm varyasyonunun ($p=0,025$) daha fazla tercih edildiği istatistiksel olarak saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 18: Hastaların Volüm Durumunun Değerlendirdiği Yöntemler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
İdrar Çıkışı	199	95,2
Kan Basıncı	162	77,5
Santral Venöz Basınç	157	75,1
Klinik Deneyim	154	73,7
Santral Venöz Oksijen Saturasyon	47	22,5
Kardiyak Output	49	23,4
Pulse Basıncı Varyasyonu	51	24,4
Sistolik Basınç Varyasyonu	51	24,4
Miks Venöz Oksijen Saturasyon	32	15,3
Stroke Volüm Varyasyonu	32	15,3
Pletismografik Dalgaformu Varyasyonu	24	11,5
Global End-Diyastolik Volüm	16	7,7
Özefageal Ekokardiyografi	12	5,7
Pulmoner Kapiller Wedge Basıncı	5	2,4
Diğer (Kan Gazı)	1	0,5
Diğer (Arteriyal Elastans)	1	0,5
Diğer (Karbondioksit Gradienti)	1	0,5
Diğer (Kaval Dolgunluk)	1	0,5

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine, volum durumunun hemodinamik etkilerini nasıl değerlendirdikleri sorulduğunda alınan yanıtlar Tablo 19’da verilmiştir. Öğretim görevlileri uzman hekimlere göre stroke volüm varyasyonu azalmasını ($p=0,010$), nabız basıncı varyasyonunda ya da sistolik basınç varyasyonu azalmasında ($p=0,027$) ve platismografik dalga formu varyasyonunda azalmada ($p=0,048$) daha fazla oranla tercih ettiği saptandı. Kurumlar arası fark incelendiğinde stroke volüm varyasyonunda azalmanın üniversite hastanelerinde diğerlerine göre daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,008$). Devlet hastanelerinde miks venöz oksijen saturasyonu, platismografik dalga formu varyasyonunda azalma, stroke volum varyasyonunda azalma, özefageal okakardiyografi, pulmoner arter wedge basıncı ve global end-diyastolik volumun hiç kullanılmadığı saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 19: Hastaların Volüm Durumunun Hemodinamik Etkilerini Değerlendirilmesi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
İdrar Çıkışında Artış	194	92,8
Kan Basıncında Artış	177	84,7
Kalp Atış Hızında Azalma	152	72,7
Nabız Basıncı Varyasyonunda Veya Sistolik Basınç Varyasyonunda Azalma	84	40,2
Kardiyak Dehide Artış	74	35,4
Santral Venöz Oksijen Saturasyon	47	22,5
Stroke Volüm Varyasyonunda Azalma	40	19,1
Miks Venöz Oksijen Saturasyon	39	18,7
Pletismografik Dalga Formu Varyasyonunda Azalma	26	12,4
Diğer (Laktat Azalması)	1	0,5

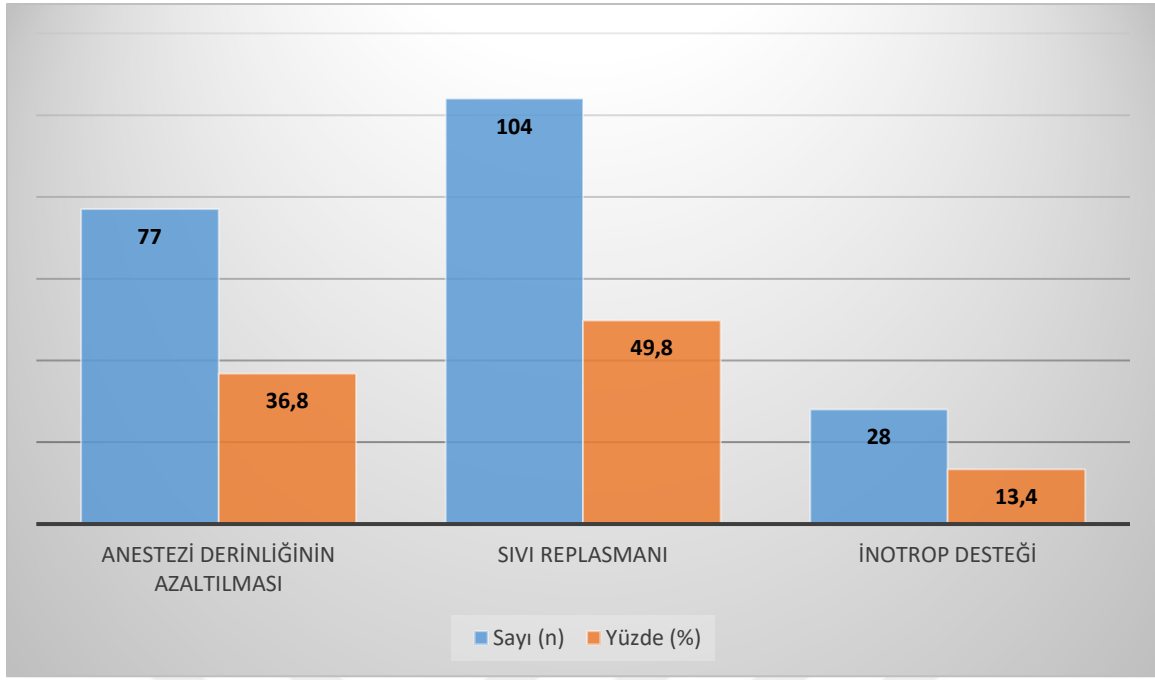
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine kardiyak output’u en iyi gösteren parametre sorulduğunda 70 (%33,5) kişi transözefageal ekokardiyografi olduğunu belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin kardiyak outputun en iyi göstergeleri yanıtları Tablo 20’de verilmiştir. Kurumlar arası fark incelendiğinde eğitim araştırma ve üniversite

hastanelerinde transözefageal ekokardiyografi daha yüksek oranda iyi bir gösterge olduğu istatistiksel olarak anlamlı saptandı (p=0,016). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı

Tablo 20: Kardiyak Output'un En İyi Göstergeleri

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Transözofageal Ekokardiyografi	70	33,5
Kardiyak Output	43	20,6
Stroke Volüm Değişimi	14	6,7
Klinik Deneyim	13	6,2
Pulmoner Kapiller Wedge Basıncı	13	6,2
Global End-Diyastolik Volüm	12	5,7
Pulse Basıncı Varyasyonu veya Sistolik Basıncı Varyasyonu	9	4,3
Miks Venöz Oksijen Saturasyon	8	3,8
Kan Basıncı	8	3,8
Santral Venöz Oksijen Saturasyonu	7	3,3
Santral Venöz Basıncı	6	2,9
Pletismografik Dalga Biçimi Varyasyonları	5	2,4
Diğer (Termodilüsyon)	1	0,5

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşımları sorulduğunda 77 (%36,8) kişi anestezi derinliğinin azaltılması derken 28 (%13,4) kişi inotrop desteği yanıtını verdi. 104 (%49,8) kişi ise sıvı replasmanı yanıtını tercih etti. Çalışmamıza katılan hekimlerin intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşımları Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10: İntraoperatif Gelişen Hipotansiyonda İlk Yaklaşım

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine günlük anestezi partiğinde hangi katekolaminleri kullanıyorsunuz diye sorulduğunda alınan cevaplar Tablo 21’de verilmiştir. Öğretim görevlisi ve uzman hekimler karşılaştırıldığında, vazopressin kullanımı ($p=0,007$) ve metilen mavisi kullanımı ($p=0,006$) için uzmanların öğretim görevlilerine göre daha az kullandığı saptandı. Diğer katekolamin kullanımı için istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Kurumlar arası fark incelendiğinde, üniversite hastanelerinde diğer kurumlara göre norepinefrin ($p=0,017$) ve epinefrin ($p=0,002$) daha sık tercih kullanıldığı istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Devlet hastanelerinde levosimendan, fosfodiesteraz inhibitörleri ve vasopressinin hiç kullanılmadığı saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 21: Kullanılan Katekolaminlerin Sıklığı

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Efedrin	183	87,6
Norepinefrin	179	85,6
Dopamin	167	79,9
Dobutamin	110	52,6
Epinefrin	90	43,1
Vazopressin	14	6,7
Fosfodiesteraz İnhibitörleri	12	5,7
Levosimendan	11	5,3
Metilen Mavisi	7	3,3
Fenilefrin	4	1,9
Cafedrine/ Theodrenaline	1	0,5
Terlipressin	1	0,5

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine düşük kardiyak output olduğunu düşündüğünüz hastada ilk tercih katekolaminleri sorulduğunda 200 (95,6) tanesi soruya cevap verdi. Dokuz kişi soruya cevap vermedi. Çalışmamıza katılan hekimlerin düşük CO durumunda ilk tercih katekolaminleri Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Düşük Kardiyak Output Durumunda İlk Tercih Katekolaminler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Dopamin	74	35,4
Dobutamin	67	32,1
Norepinefrin	26	12,4
Efedrin	24	11,5
Epinefrin	4	1,9
Cafedrine/ Theodrenaline	3	1,4
Fenilefrin	1	0,5
Levosimendan	1	0,5
Fosfodiesteraz İnhibitörleri	0	0
Vazopressin	0	0
Metilen Mavisi	0	0

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine vazopleji (Anjiotensinojen Converting Enzim tedavisi altındaki veya Sepsis tanılı) hastalarda ilk tercih katekolaminleri sorulduğunda 209 uzmandan 190 (%90,9) tanesi soruya cevap verirken 19 (%9,1) uzman soruya yanıt vermedi. Çalışmamıza katılan hekimlerin vazopleji durumunda ilk tercih katekolaminleri Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23: Vazopleji Durumunda İlk Tercih Katekolaminler

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Norepinefrin	116	55,5
Efedrin	16	7,7
Dopamin	13	6,2
Cafedrine/ Theodrenaline	12	5,7
Epinefrin	12	5,7
Dobutamin	11	5,3
Vazopressin	5	2,4
Fenilefrin	2	1
Fosfodiesteraz İnhibitörleri	1	0,5
Levosimendan	1	0,5
Metilen Mavisi	1	0,5

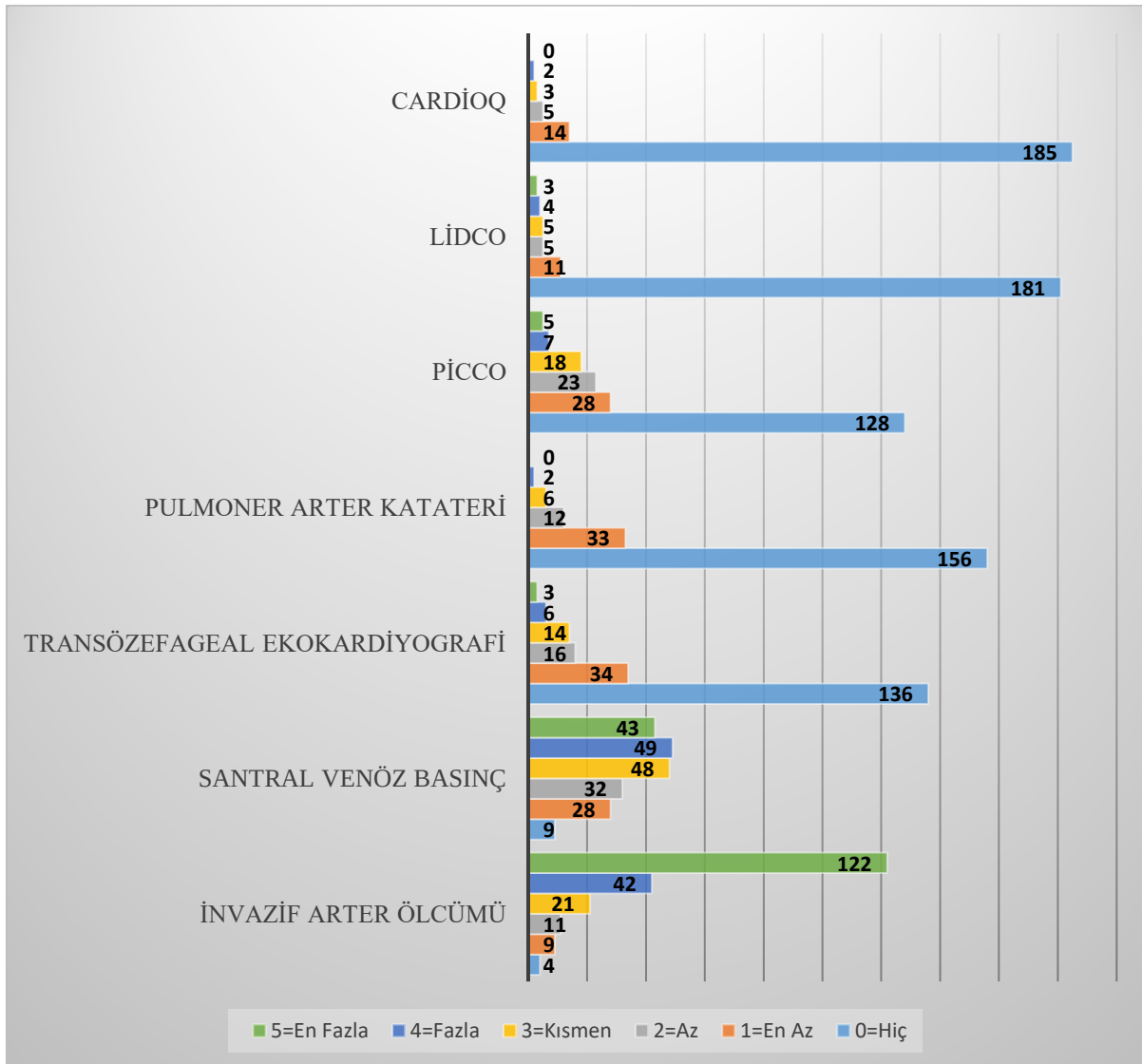
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine optimum sıvı dengesi ve ilk tercih katekolamin tedavisi altında klinik düzelme olmaması halinde ikinci sıra katekolamin tercihi sorulduğunda 209 (%100) kişiden yanıt alındı. 68 (%32,5) kişi norepinefrin, 59 (%28,2) kişi dopamin, 35 (%16,7) kişi dobutamini tercih ettiğini belirtirken 3 (%1,4) kişi ikinci sıra seçeneğinin olmadığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin optimum sıvı dengesi ve ilk tercih katekolamin tedavisi altında klinik düzelme olmaması halinde ikinci sıra katekolamin tercihi Tablo 24’de verilmiştir. Öğretim görevlileri ve uzman hekimler karşılaştırıldığında, uzman hekimlerin ikinci seçenek olarak norepinefrini daha fazla oranda tercih ettikleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,026$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.

Tablo 24: Optimum Sıvı Dengesi Ve İlk Tercih Katekolamin Tedavisi Altında Klinik Düzelme Olmaması Halinde İkinci Sıra Katekolamin Tercihi

	Sayı (n)	Yüzde (%)
Norepinefrin	68	32,5
Dopamin	59	28,2
Dobutamin	35	16,7
Epinefrin	27	12,9
Vazopressin	7	3,3
Efedrin	5	2,4
Yok	3	1,4
Levosimendan	3	1,4
Fenilefrin	1	0,5
Fosfodiesteraz Inhibitörleri	1	0,5
Cafedrine/ Theodrenaline	0	0
Metilen Mavisi	0	0

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine belirtilen hemodinamik yöntemleri hangi sıklıkla kullandıkları sorulduğunda temel monitorizasyon (invazif arter ölçümü) 122 (58,4) kişi çok sık kullandığını 4 (%1,9) kişi hiç kullanmadığını belirtti. Santral venöz basıncı 43 (%20,6) kişi çok sık kullandığını, 9 (%4,3) kişi ise hiç kullanmadığını belirtti. Transözefageal ekokardiyografi için ise 136 (%65,1) kişi hiç kullanmadığını 3 (%1,4) kişi ise çok sık kullandığını belirtti. Pulmoner arter kateri sorulduğunda 156 (%74,6) kişi hiç kullanmadığını iki (%1) kişi sık kullandığını belirtti. Kalibre edilmiş veri izleme cihazı (PiCCO) sorulduğunda 128 (%61,2) kişi hiç kullanmadığını beş (%2,4) kişi çok sık kullandığını belirtti. Kalibre edilmeyen veri izleme cihazı (LiDCO) sorulduğunda ise 181 (%86,6) kişi hiç kullanmadığını üç (%1,4) kişi çok sık kullandığını belirtti. Katılımcılara özefageal doppler (CARDIOQ) sorulduğunda ise 185 (%88,5) kişi hiç kullanmadığını iki (%1) kişi çok sık kullandığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin hemodinamik yöntemleri kullanım sıklıkları Şekil 11’de verilmiştir. Öğretim görevlilerinin santral venöz basınç (p=0,019), transözefageal ekokardiyografi (p=0,001), kalibre edilmiş veri izleme cihazı (PiCCO) (p=0,031) ve kalibre edilmeyen veri izleme cihazı (LiDCO) (p=0,012) ile

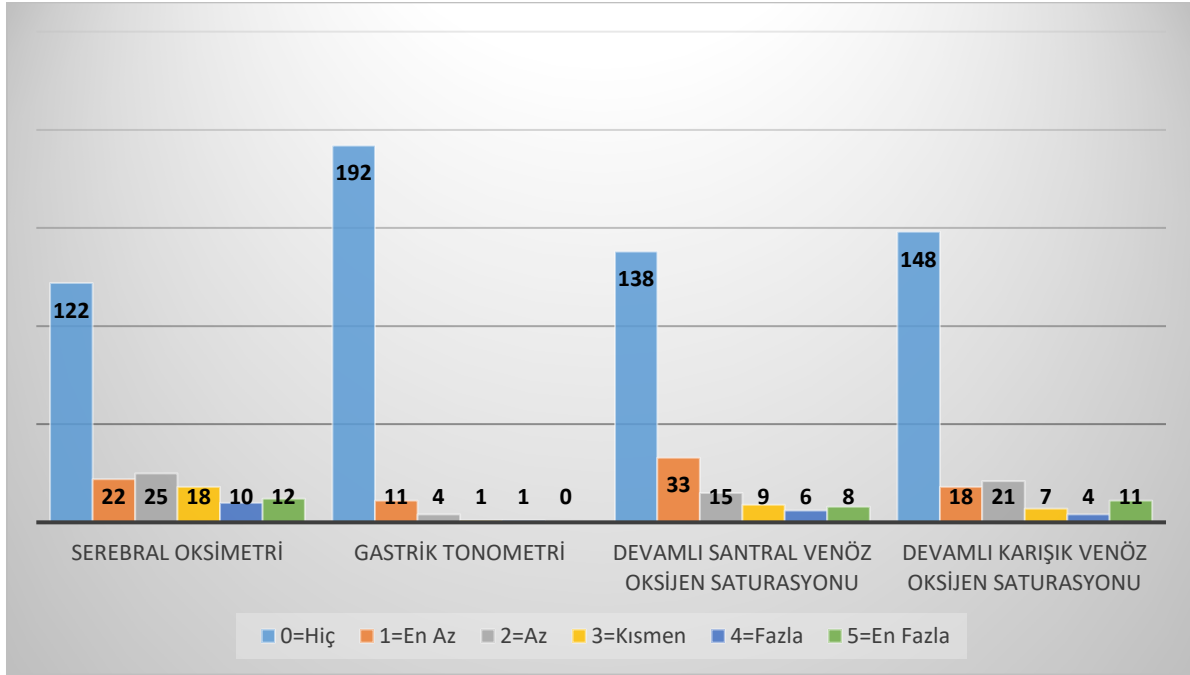
uzman hekimlerden daha fazla kullandıkları istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Kurumlar arası fark incelendiğinde santral venöz basıncı ($p=0,026$) ve temel monitorizasyon (invazif arter basıncı) ($p=0,004$) devlet hastanelerinin diğer kurumlara göre en az oranda kullanması istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Üniversite hastanelerinin kalibre edilen veri izleme cihazlarını (PİCCO) diğer kurumlara göre daha fazla sıklıkla kullandığı istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,006$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 11: Hemodinamik Yöntemlerin Kullanım Sıklıkları

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine belirtilen periferik perfüzyon/oksijen sunum yöntemlerini hangi sıklıkta kullandıklarını sorduğumuzda 122 (%58,4) kişi hiç kullanmadığını 12 (%5,7) kişi ise çok sık kullandığını belirtti. Gastrik

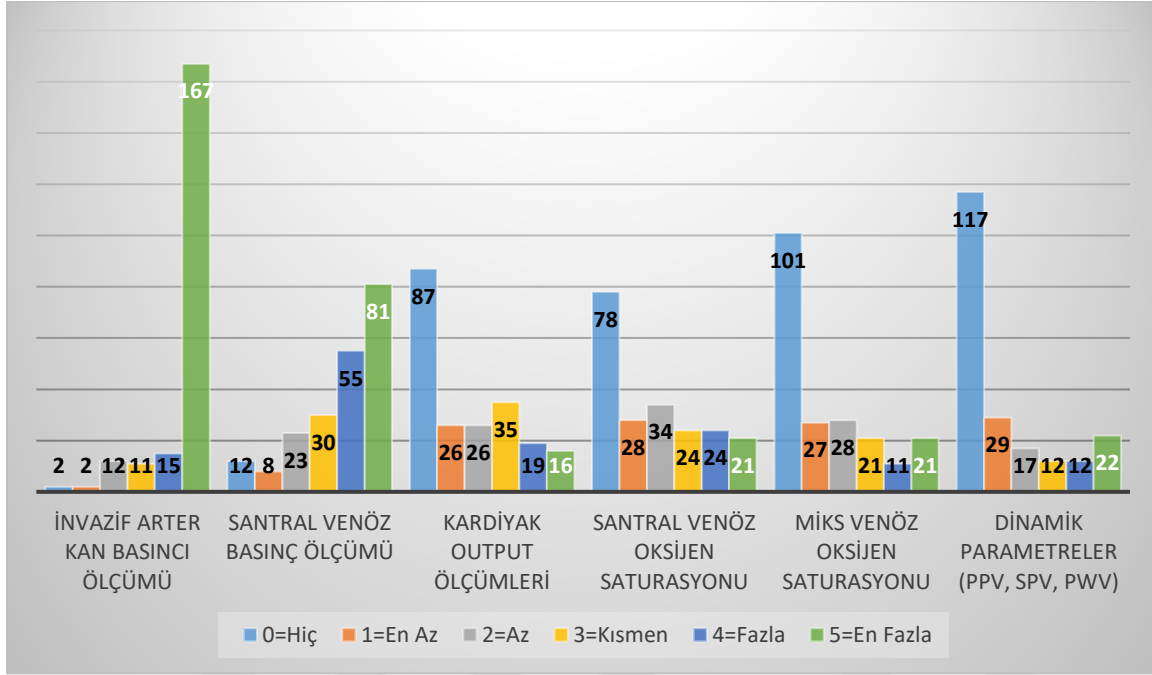
tonometri için 192 (%91,9) kişi hiç kullanmadığını sadece bir (%0,5) kişi çok sık kullandığını belirtti. Devamlı santral venöz oksijen saturasyonunu 138 (%66) kişi hiç kullanmadığını sekiz (%3,8) kişi çok sık kullandığını belirtti. Devamlı karışık santral venöz oksijen yöntemini ise 148 (%70,8) kişi hiç kullanmadığını 11 (%5,3) kişi çok sık kullandığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin periferik perfüzyon/oksijen sunum yöntemlerini kullanım sıklıkları Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12: Periferik Perfüzyon/Oksijen Sunum Yöntemlerini Kullanım Sıklıkları

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine yüksek riskli olduğunu düşündüğünüz hastalarda belirtilen parametreleri kullanma sıklıkları sorulduğunda invazif arter kan basıncı ölçümünü iki (%1) kişi hiç kullanmazken 167 (%79,9) kişi çok sık kullandığını belirtti. Santral venöz basıncı ise 12 (%5,7) kişi hiç kullanmazken 81 (%38,8) kişi çok sık kullandığını belirtti. Kardiyak aoutput ölçümlerini ise 87 (%41,6) kişi hiç kullanmadığını 16 (%7,7) kişi ise çok sık kullandığını belirtti. Santral venöz oksijen basıncını ise 78 (%37,3) kişi hiç kullanmadığını 21 (%10) kişi ise çok sık kullandığını belirtti. Miks venöz oksijen saturasyonunu ise 101 (%48,3) kişi hiç kullanmadığını 21 (%10) kişi çok sık kullandığını belirtti. Dinamik parametreler (PPV, SPV, PWV)’i ise 117 (%56) kişi hiç kullanmadığını 22 (%10,5) kişi ise çok sık kullandığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin yüksek riskli olduğunu düşündüğü hastalarda belirtilen parametreleri kullanma sıklıkları Şekil 13’de verilmiştir. Öğretim görevlilerinin santral venöz basınç ($p=0,042$) ve dinamik parametreleri ($p=0,012$) yöntemini uzman hekimlerden daha fazla kullandıkları

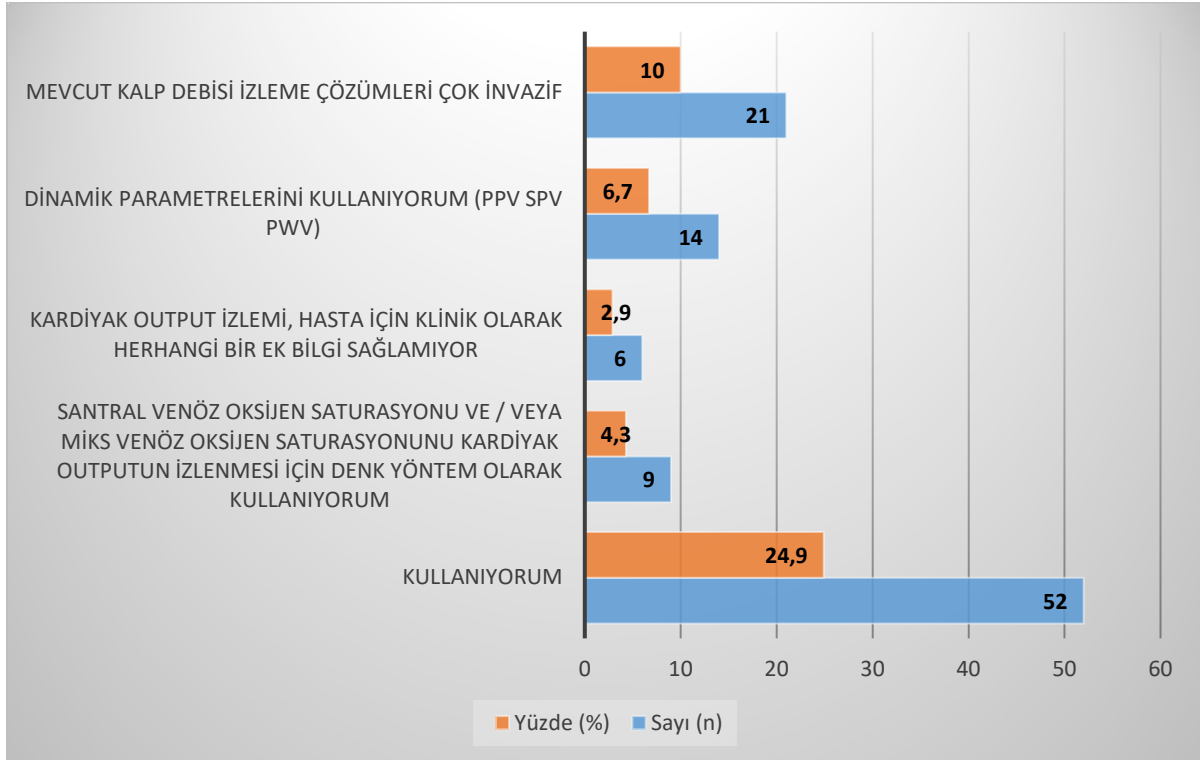
istatistiksel olarak anlamlı bulunudu. Kurumlar arası fark incelendiğinde dinamik parameter (PPV, SPV, PWV) ($p=0,023$) ve santral venöz oksijen saturasyonunun ($p=0,043$) yüksek riskli hastalarda eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde diğer kurumlara göre daha sıklıkla kullanıldığı istatistiksel olarak anlamlı saptandı. Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 13: Yüksek Riskli Hastalarda Kullanılan Parametrelerin Kullanım Sıklıkları

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine yüksek riskli olduğunu düşündükleri hastalarda kardiyak output ölçüm yöntemlerini kullanmıyorlarsa kullanmama nedenlerini sordüğümüzda 209 kişi yanıt verdi. Elliiki (%24,9) kişi belirtilen yöntemleri kullandığını belirtti; santral venöz oksijen saturasyonu ve/veya miks venöz oksijen saturasyonunu kardiyak outputun izlenmesi için denk yöntem olarak kullanıyorum cevabını dokuz (%4,3) kişi; kardiyak output izlemi, hasta için klinik olarak herhangi bir ek bilgi sağlamıyor için altı (%2,9) kişi; dinamik parametrelerini kullanıyorum (PPV SPV PWV) 14 (%6,7) kişi; mevcut CO izleme çözümleri çok invazif 21 (%10) kişi; 127 (%60,8) kişi cihazı olmadığı için; 64 (%30,6) kişi kullanacak deneyime sahip değilim için; 62 (%29,7) kişi kullanabilecek bir eğitim almadığı; sadece bir (%0,5) kişi yüksek riskli merkezde çalışmadığı için kullanmadığını belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin yüksek riskli olduğunu düşündükleri hastalarda kardiyak output ölçüm yöntemlerini kullanmama nedenleri Şekil 14'te verilmiştir. Öğretim görevlilerinin uzman hekimlere göre daha fazla oranda belirtilen yöntemleri kullandığı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,003$). Uzman hekimlerin

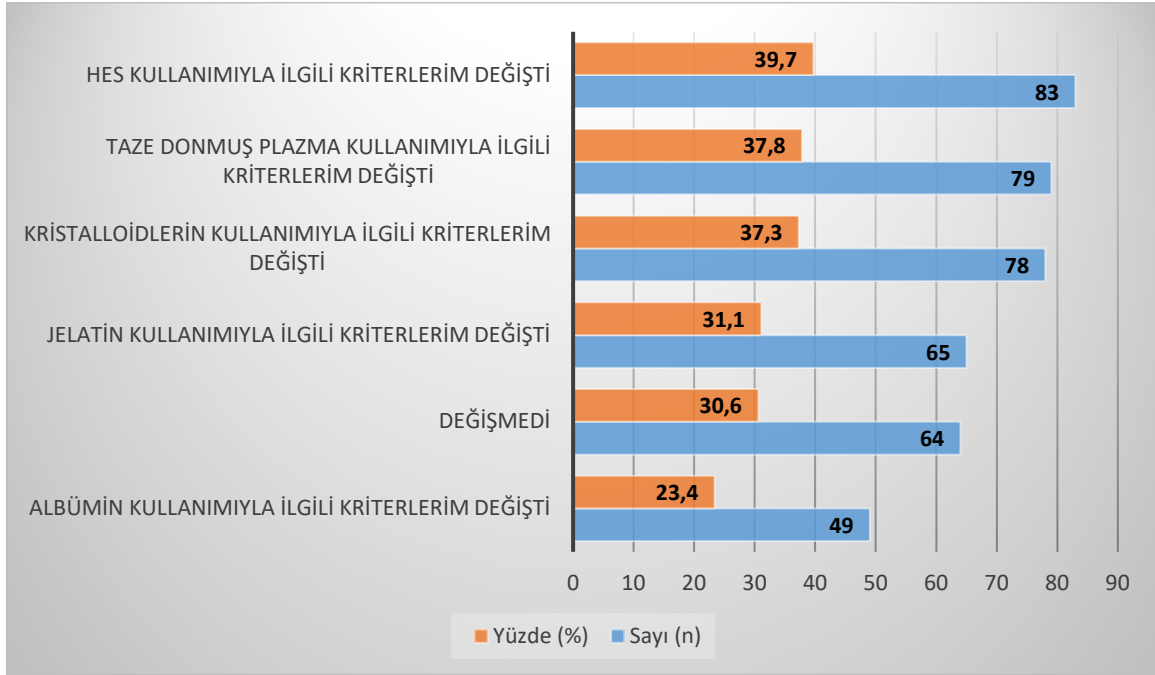
öğretim görevlilerine göre eğitim almaması ($p<0,001$) ve deneyime sahip olmama ($p=0,003$) sebebiyle yöntemi kullanmaması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Kurumlar arası fark incelendiğinde devlet hastanelerinde cihazım yok nedeninin diğer kurumlara göre istatistiksel olarak anlamlı saptandı ($p=0,001$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 14: Yüksek Riskli Hastalarda Kardiyak Output Ölçüm Yöntemlerini Kullanmama Nedenleri

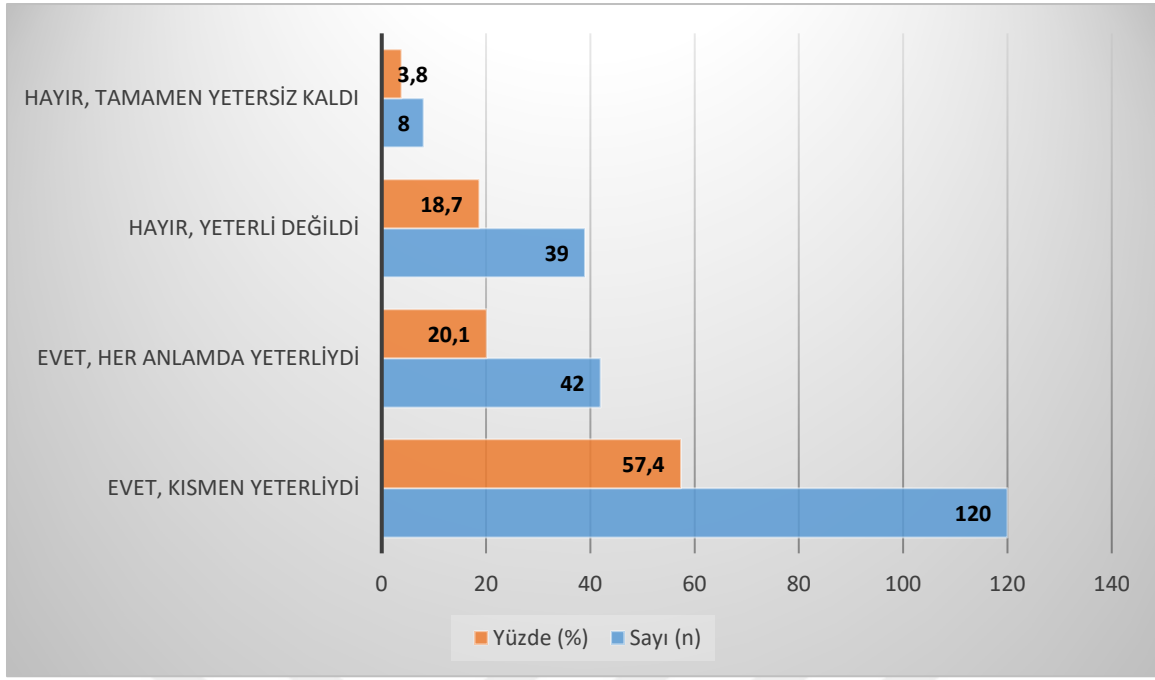
Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine perioperatif sıvı yönetimi stratejinizin son 5 yılda değişip değişmediği sorulduğunda 64 (%30,6) kişi değişiklik olmadığını; 49 (%23,4) kişi albumin kullanma ile ilgili kriterlerinin değiştiğini; 65 (%31,1) kişi jelatin ile ilgili kullanım kriterlerinin değiştiğini; 83 (%39,7) kişi HES kullanımı ile ilgili kriterlerinin değiştiğini; 78 (%37,3) kişi ise kristalloid ile ilgili kriterlerinin değiştiğini; 79 (%37,8) kişi ise TDP ile ilgili kriterlerinin değiştiğini belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin perioperatif sıvı yöntemlerinin son 5 yılda değişimi Şekil 15'te verilmiştir. Öğretim görevlileri ve uzman hekimler karşılaştırıldığında öğretim görevlilerinin (%36,36) ile uzman hekimlere (%18,7) göre albumin kullanım kriterlerinin daha fazla değiştiği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,008$). Kristalloid kullanımında ise uzman hekimlerin öğretim

görevlilerine göre kullanım kriterlerinin daha fazla değişmediği istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,036$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



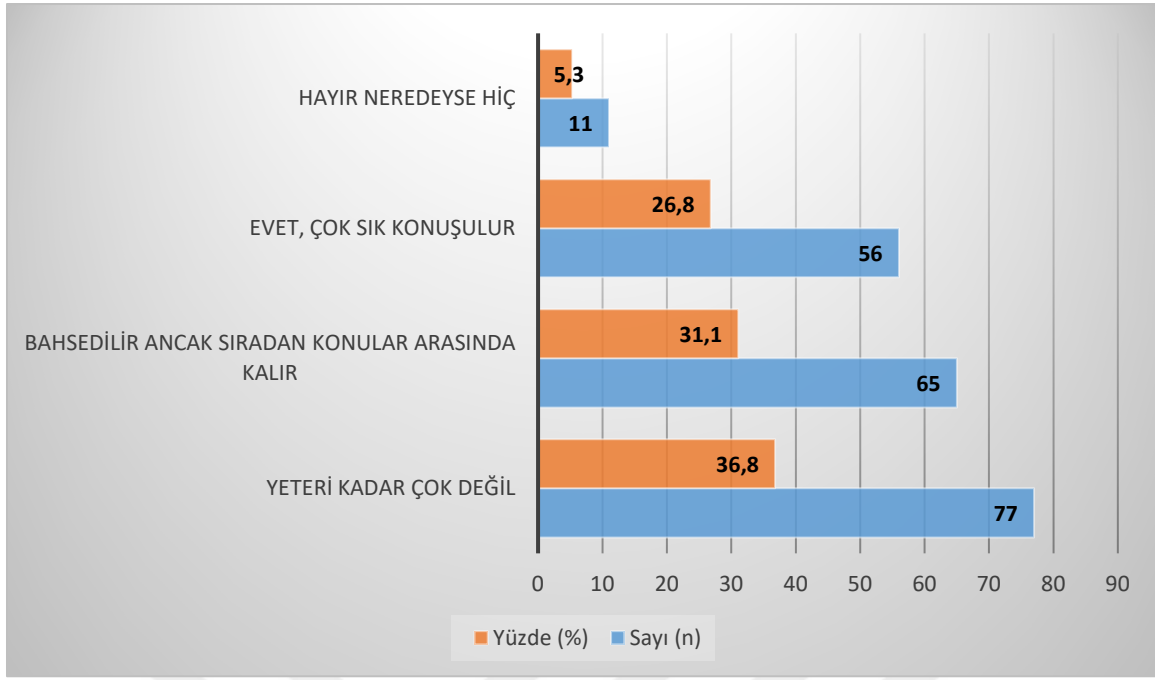
Şekil 15: Perioperatif Sıvı Yöntemlerinin Son 5 Yılda Değişimi

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine, anestezi ve reanimasyon uzmanlığı süresince perioperatif sıvı yönetimi konusunda yeterli bilgi ve tecrübe edinip edilmedikleri sorulduğunda 209 kişiden yanıt alındı. Alınan cevaplardan; 120 (%57,7) kişi kısmen yeterli olduğunu, 42 (%20,1) kişi tamamen yeterli olduğunu, 39 (%18,7) kişi ise yeterli olmadığını, sekiz (%3,8) kişi ise tamamen yetersiz olduğunu belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin anestezi ve reanimasyon uzmanlığı süresince perioperatif sıvı yönetimi konusunda aldıkları eğitimin değerlendirilmesi Şekil 16’da verilmiştir. Öğretim görevlileri ve uzman hekimler karşılaştırıldığında uzman hekimlerin daha fazla oranda aldıkları eğitimi kısmen yeterli buldukları ve öğretim görevlilerinin daha fazla oranda hayır tamamen yetersiz buldukları istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,017$). Diğer parametrelerde istatistiksel açıdan anlamlı bir fark saptanmadı.



Şekil 15: Anestezi Ve Reanimasyon Uzmanlığı Süresince Perioperatif Sıvı Yönetimi Konusunda Aldıkları Eğitimin Değerlendirilmesi

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine Kongre/ Sempozyum/Konuşma/ Toplantılarda perioperatif sıvı yönetimi stratejileri konusuna yeteri kadar önem verildiğini düşünüyor musunuz diye sorulduğunda 209 katılımcının tamamından yanıt alındı. Alınan cevaplardan; 11 (%5,3) kişi neredeyse hiç, 77 (%36,8) kişi yeteri kadar çok olmadığını, 65 (%31 ,1) kişi ise bahsedildiğini ancak sıradan konular arasında kaldığını, 56 (%26,8) kişi ise çok sık bahsedildiğini belirtti. Çalışmamıza katılan hekimlerin Kongre/ Sempozyum/Konuşma/ Toplantılarda perioperatif sıvı yönetiminin bahsedilmesi Şekil 17’de verilmiştir.



Şekil 16: Kongre/ Sempozyum/Konuşma/ Toplantılarda Perioperatif Sıvı Yönetiminin Bahsedilmesi

TARTIŞMA

Perioperatif sıvı ve hipotansiyon yönetiminde kilit rol oynayan Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlarının, perioperatif sıvı yönetimindeki tercihleri ve eğilimleri, hipotansiyon gelişen hastalarda uyguladıkları yöntem ve tedaviler ile bunlara etki eden faktörlerin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmamızda; katılımcıların % 74,6'sının çalıştıkları kurumda yazılı bir sıvı yönetimi protokol/kılavuz yada görüş birliği olmadığı; katılımcıların %84,2'sinin aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınmayı, %76,1'inin böbrek yetmezliği riskinin önlenmesini, %66,5'inin onkotik basıncın korunmasını, %66,5'inin ise pulmoner ödem riskinden kaçınmayı, sıvı yönetimi tercihlerine etki eden esas faktörler olarak belirttiği; katılımcıların %72,2'sinin kişisel deneyimlerini, %67'sinin sıvı ürünlerinin kullanılabilirliğini/erişilebilirliğini, %58,9'sinin klinik ihtiyaçlarının sıvı yönetiminde sıvı tercihlerini etkileyen faktörler olduğunu belirttiği; katılımcıların %79,9'si böbrek yan etkilerinin, %58,9'sinin pıhtılaşma ile ilgili olumsuz sorunların ve %38,3'si sıvı ürünlerinin kullanılabilirliği/erişilebilirliğinin sıvı yönetimindeki en temel üç endişeleri olduğunu belirttiği belirlenmiştir. Katılımcılar günlük pratiklerinde kristalloid sıvılardan en çok normal salini tercih ederken, kolloidlerden en sık jelatin preparatını tercih etmektedirler. Günlük pratiklerinde katılımcıların %87,6'sinin invaziv arter basıncını, %75,6'sinin santral venöz basıncı, %66,5'sinin noninvaziv arter kan basıncını en çok tercih ettikleri hemodinamik izlem yöntemi olarak belirttiği; katılımcıların %95,6'sının idrar çıkışını, %77,5'inin kan basıncını, %75,1'inin santral venöz basıncı, %73,7'sinin klinik deneyimini hastaların volum durumu değerlendirilmesinde kullandığı; intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşım olarak katılımcıların %49,8'inin sıvı replasmanını, %36,8'sinin anestezi derinliğinin azaltılmasını, %13,4'ünün inotrop desteğini tercih ettiği; katılımcıların %87,6'sı efedrin, %85,6'sının norepinefrini, %79,9'sinin dopamini, %52,6'sının dobutamini günlük pratikte en çok tercih edilen katekolaminler olduğu belirlenmiştir. Çalışmamıza katılan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlarının %30,6'sı perioperatif sıvı yönetimi stratejilerinde son 5 yılda bir değişiklik olmadığını; %57,7'si perioperatif sıvı yönetimi konusunda uzmanlık eğitimi süresince aldıkları eğitimi kısmen yeterli bulduklarını; %36,8'si kongre/sempozyum yada toplantılarda perioperatif sıvı yönetimi konusunun yeteri kadar çok bahsedilmediği belirtmiştir.

Çalışmamıza katılan, ülkemizde çalışan 209 Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı hekimin %45,9'u erkek ve %54,1'i kadındı. Chen ve ark.'nın (120) Çin'de yaptığı benzer bir çalışmada ise, ankete katılan 210 katılımcının %74,3'ü erkek, %25,7'si kadındır . Cannesson

ve ark.'nın (121) yaptığı Avrupa ve Amerika'daki benzer bir çalışmada ise 158 ESA (*European Society Of Anaesthesiology*) üyesi ve 210 ASA (*American Society Of Anaesthesiology*) üyesi katılmıştır(121). Suehiro ve ark.'nın (122) Japonyada yaptığı bir çalışmada ise 573 kişi katılmıştır. Bignami ve ark.'nın (123) İtalya'da yaptığı bir çalışmada ise 84 kişi katılmıştır.

Çalışmamız diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, nüfus yoğunluğuna göre katılımcı sayısı yeterli ve daha fazla olmuştur.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin %26,3'ü öğretim görevlisi iken %73,7'si kişi uzman doktordu. Chen ve ark.'nın (120) yaptığı çalışmada ise katılımcıların % 97'si öğretim görevlisi iken %3'ü uzman doktordu. Bu açıdan değerlendirildiğinde, çalışmamız sahadaki durumu daha iyi yansıtacak bir çalışma olarak değerlendirilmiştir.

Anketimize katılan hekimlerin doktor olarak çalıştıkları süre ortalama $14,61 \pm 9,05$ yıl olarak bulundu. Katılımcıların anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak çalıştıkları ortalama süre ise $8,57 \pm 8,26$ yıl olarak belirlendi. Katılımcıların %46,4 anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanlığını 5 yıldan kısa süredir sürdürdüğü, %22'sinin 5-10 yıl arası süreden beri anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olduğu, %31'inin ise 10 yılı aşkın süredir anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak çalıştığı belirlendi. Suehiro ve ark. (122) ise çalışmalarında, katılımcıların %3'ünün 5 yıldan kısa, %17,6'sinin 5-10 yıl arası ve %68,3'ünün ise 10 yılın üzerinde bir süreden beri anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak çalıştığı saptamışlardır. Chen ve ark. (120) ise çalışmalarında, katılımcıların %3'ünün 5 yıldan kısa, %32'sinin 1-10 yıl arası ve %67'sinin ise 10 yılın üzerinde bir süreden beri anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı olarak çalıştığı saptamışlardır. Diğer çalışmalarda 10 yılın üzerinde çalışmış olan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı sayısı daha fazla iken karşıt olarak çalışmamızda nispeten meslek yaşantısının başında olan ve 5 yıldan kısa süredir çalışan anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanı katılımcı sayısının daha fazla olduğu görülmektedir.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin %49,3'ü üniversite hastanesi, %25,8'i eğitim araştırma hastanesi, %16,3'ü devlet hastanesi ve %8,6'sı özel hastanede çalışmaktadır. Chen ve ark.'nın (120) çalışmasında katılımcıların %54'ünün üniversite hastanesinde, %46'sının devlet hastanesinde çalıştığı belirlenmiştir . Bignami ve ark.'nın (123) çalışmasında ise katılımcıların %35,2'sinin devlet hastanesinde, %33,8'inin üniversite hastanesinde ve %31'inin ise özel hastanede çalıştığı görülmektedir. Suehiro ve

ark.'nın (122) çalışmasında da katılımcıların %24,6'sı üniversite hastanesinde, %66,6'sı devlet hastanesinde ve %5,8'i özel hastanede çalışmakta olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın verileri bu açıdan Chen ve ark.'nın (120) verileri ile paralellik göstermektedir.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin çalıştıkları kurumdaki yatak sayısı ortalama $747,63 \pm 702,35$ olarak belirlendi. Katılımcıların %9,6'sının çalıştıkları hastanenin yatak sayısı 100 yatağın altında, %30'unun 101-500 yatak arasında, %26,3'ünün 501-1000 yatak arasında, %34'ünün ise 1000 yatağın üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarında bu konuda verileri olan Canneson ve ark.'nın (121) çalışmasında ESA üyesi olan katılımcıların yatak sayısı %18,6'sının hastane yatak sayısının 1000'in üzerinde olduğu, ASA üyesi katılımcılarda ise bu %55,7 saptamışlar. Suehiro ark.'nın (122) çalışmasında katılımcıların %1,9'u çalıştıkları hastanenin yatak sayısı 100 yatağın altında, %53,9'u 101-500 yatak arasında, %36,7'sinin 501-1000 yatak arasında, %7,5'inin ise 1000 yatağın üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin günlük anestezi verme sayısı en az 2 en çok 30 olurken ortalama $10,26 \pm 6,35$ olarak saptandı. Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin %19,1'inin ameliyat masası sayısı 1-7 arasında, %25,4'ünün 8-15 arasında, %55,5'inin ise 15'den fazla ameliyat masasından olduğu saptandı. Çalışmamıza katılan hekimlerin ortalama ameliyat masa sayısı $17,11 \pm 9,23$ olarak saptandı. Suehiro ark.'nın (122) çalışmasında katılan hekimlerin %36'sı ameliyat masası sayısı 1-7 arasında, %52,7'si 8-15 arasında ve %11,3'ü ise 15'den fazla ameliyat masası sayısı olduğu saptamışlar.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerinin %24,9'unun ortopedi, %11'inin kardiyak anestezi alanına kendilerini daha yakın gördükleri belirlendi. Suehiro ve ark.'nın (122) çalışmasında ise %53,1'i bir alt dal belirmezken %11,5'i kardiyak anesteziye daha yakın olduklarını belirtti. Çalışmamızda da kardiyak anesteziye kendini yakın gören kişi sayısı Suehiro ve ark.'nın (122) çalışması ile benzer olduğu belirlenmiştir.

Anketimize katılan anesteziyoloji ve reanimasyon hekimleri çalıştıkları kurumda %26,3 ERAS protokolu olduğunu, %59,8'i olmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %15,8 kurumlarında yazılı bir sıvı yönetimi protokol/kılavuz ya da görüş birliği olduğu belirtirken %74,6'sı olmadığı bildirdi. Ripolles-Melchor ve ark.'nın (124) İspanya'da yaptıkları bir anket çalışmasında ise katılımcıların %73,1'i hastanelerinde ERAS protokolunun uygulandığını ve %93'ünün de protokoller hakkında bilgi sahibi olduğu bulunmuştur. Chen ve ark.'nın (120) çalışmasında ise katılımcıların %28,6'sı hastanelerinde protokol/kılavuz ya da görüş birliği

olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda katılımcılarımızın diğer çalışmalara oranla daha az protokol/klavuz ya da görüş birliği olduğu belirlenmiştir. Buna neden olan faktör ise hekimlerin bireysel çalışmaya yönelmesi, ülkemizde protokol bazlı bir çalışma sisteminin çok yaygın olmaması olarak düşünülebilir.

Çalışmamızda perioperatif sıvı yönetimindeki tercihlerine etki eden faktörler incelendiğinde aşırı sıvı yüklenmesinde kaçınılması, böbrek yetmezliği riskinin önlenmesi katılımcıların en çok dikkat ettikleri faktörler olurken, anti-inflamatuvar özellikler, antioksidan özellikler ve günlük doz sınırlaması en az etkileyen faktörler olarak saptandı. Protsyk ve ark.'nın (125) kardiyak hastalarda yaptığı çok merkezli çalışmada ise böbrek yetmezliği riskini önlemek ve aşırı kanama riskini önlemek en çok etkileyen faktör olurken günlük doz sınırlaması, kullanılabilirlik/erişilebilirlik ve antioksidan özellikler en az etkileyen faktörler olarak saptamıştır. Bulunan sonuçlar çalışmamızla benzerlikler göstermektedir.

Çalışmamızda öğretim görevlileri ile uzman hekimlerin sıvı tercihlerinde farklı olan faktörler değerlendirildiğinde, öğretim görevlilerinin uzman hekimlere göre mikro sirkülasyona daha çok önem vermesi klinik tecrübeler ve bilimsel bilgiler ile ilişkili olarak konuya daha fazla önem vermelerinden kaynaklanabilir. Öğretim üyelerinin uzman hekimlere göre hastanede kalış süresine daha fazla önem vermesinin nedeni eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde daha komplike hasta popülasyonu olması nedeniyle hastanede kalış süresinin daha uzun olması ve bunun neden olduğu artan sağlık masrafları düşünülebilir. Uzman hekimlerin öğretim görevlilerine göre kullanılabilirlik/erişilebilirliğe daha fazla önem vermesi uzman hekimlerin çalıştıkları kurumların malzeme maliyetleri nedeniyle olabilecek kısıtlamalardan kaynaklanabilir.

Çalışmamızda perioperatif sıvı yönetiminde kişisel deneyim, bilimsel kaynaklar ve uluslararası klavuzlar en çok faydalanan dahili hastane politikası en az faydalanan kaynak olurken bunların içinde uluslararası klavuzlar ve bilimsel kaynaklar en önemli faktörler olarak saptandı. Protsyk ve ark. (125) ise bilimsel kaynaklar, uluslararası klavuzlar ve kişisel deneyim en çok faydalanan ve önem verilen faktörler olurken dahili hastane politikası en az önem verilen faktör olmuştur. Sonuçlar birbiriyle benzerlik göstermekle birlikte; anketimize katılan hekimlerin kişisel deneyime daha çok önem verdiği saptanmıştır. Kurumlararası farkta devlet hastanelerinde kişisel deneyime daha fazla önem verilmesi bu kurumlarda çalışan hekimlerin bilimsel kaynaklara ulaşma zorluğu ve yoğun çalışma tempoları olabilir. Üniversite ve eğitim araştırma hastanelerinde bilimsel kaynaklara daha fazla önem verilmesi bu kurumların zaten halihazırda uzman hekimler yetiştirmesinin doğal sonucu olabilir.

Çalışmamızda sıvı tercihi en çok etki eden faktörler sorulduğunda kisisel deneyim, kullanılabilirlik/erişilebilirlik ve klinik ihtiyaçlar olurken maliyet ve hastane içi politika en az etkili faktörler olarak saptandı. Protsyk ve ark.'nın (125) çalışmasında ise uluslararası klavuzlar ve hastane içi politika bu konuda en fazla etki eden faktörler olarak saptanırken maliyet ise en az etki eden faktör olarak saptanmıştır. Sonuçlar benzerlik göstermekle birlikte bizim çalışmamızda kişisel deneyimin daha ön plana çıkmasının nedeni olarak hem katılımcılarımız arasında klavuz ve protokol kullanımının daha düşük olması hem de çalışmamızdaki uzman hekim sayısının daha fazla olması olabilir. Yine öğretim görevlilerinin bilimsel kaynaklara daha fazla önem vermesi bu kişilerin aktif olarak uzman hekim yetiştirmesi ve bilimsel verileri daha güncel takip etmesi olabilir.

Çalışmamızda böbrek yan etkileri, pıhtılaşma ile ilgili olumsuz yan etkiler ve diğer ciddi yan etkiler sıvı tercihi en çok etki eden en önemli üç faktör olarak belirlenirken maliyet ise en az etki eden faktör olarak saptandı. Protsyk ve ark.'nın (125) çalışmasında böbrek yan etkileri ve pıhtılaşma ile ilgili olumsuz faktörler en çok etki eden faktörler olarak saptanırken, maliyet ise en az etki eden faktör olarak saptanmıştır. Sonuçların bizim çalışmamız ile benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Çalışmamızda katılımcıların genel olarak liberal, restriktif ve hedefe yönelik sıvı tedavisini tercih etme sıklıkları incelendiğinde liberal rejimden uzaklaşıldığı, restriktif rejimde ise dengeli bir dağılım olduğu ve hedefe yönelik sıvı yönetiminin ise artan bir sıklıkta tercih edildiği belirlenmiştir.

Nöroanestezi, kardiyak anestezi, göğüs cerrahisi anestezisi ve gastrointestinal anestezi, karaciğer ve böbrek transplantasyonu anestezisinde hedefe yönelik tedavinin daha fazla sıklıkla tercih edilmesi bu cerrahileri geçirecek hasta popülasyonunun daha kritik bir grup olması nedeniyle olabilir. Bulunan sonuçlar Carsetti ve ark.'nın (126) yaptığı özellikle gastrointestinal sistem cerrahisi sonuçlarıyla uyumludur.

Çalışmamızda günlük pratikte en çok tercih edilen sıvı türü kristalloid olarak belirlenmiştir. Protsyk ve ark.'nın (125) çalışmasında kristalloidlerin özellikle de (ringer laktat, isolayt s gibi) dengeli solüsyonların en çok tercih edildiği belirtilmiştir. Bu açıdan sonuçlar bizim çalışmamızla benzer olmakla birlikte bizim çalışmamızda tercih edilen kristalloidin serum fizyolojik olmasıyla farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda katılımcıların, kristalloidleri en sık kullanmakla birlikte jelatin ve HES solüsyonlarını volüm genişletici olarak kullandıkları saptandı. Basora ve ark.'nın (127) İspanyol anesteziyoloji ve reanimasyon hekimleri ile yaptıkları bir çalışmada ise HES ve jelatin solüsyonları en çok tercih edilen volüm genişletici olarak saptanmıştır. Ancak bu

çalışmada volum genişletici olarak kristalloid sıvılar çalışmaya dahil edilmemişti. Bu açıdan bakıldığında ise çalışmamız Basora ve ark.'nın (127) volüm genişletici olarak kolloid seçimleriyle benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda normal salin ve ringer laktat en çok tercih edilen kristalloid olurken %5 dekstroz en az tercih edilen kristalloid olarak saptandı. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında yine bizim çalışmamızla benzer şekilde normal salin ve ringer laktat fazla tercih edilen kristalloid olurken, %5 dekstroz az tercih edilen kristalloid olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda kolloid sıvılardan jelatin ve HES solusyonları en fazla kullanılırken dekstran kullanımı en azdır. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında da benzer şekilde kolloidlerden en fazla HES ve jelatin tercih edilirken dekstran en az oranda tercih edilmiştir.

Çalışmamızda ani gelişen hipotansiyonda katılımcıların %70,3'ü kristalloid ve kolloid kombinasyonu en çok tercih ederken; %24,4'ünün sadece kristalloid tercih ettiğini saptandı. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında katılımcıların yalnızca %4'ü sadece kristalloid seçerken geri kalan %96'sı ani gelişen hipotansiyonda kristalloid ve kolloid kombinasyonunu seçtiği belirtmişler. Bulgularımız bu çalışma ile benzerlik gösterirken sadece kristalloid seçenlerin fazla olmasının nedeni hekimlerin çalıştığı kurumlar arasında mevcut preparatlara ulaşım kısıtlılığından kaynaklanabilir.

Çalışmamıza katılan hekimlerin kristalloidleri daha çok seçme nedeni daha az yan etki görülmesi olurken; kolloidleri seçme nedeni daha hızlı hemodinamik yanıt alınması olarak saptanmıştır. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında da katılan hekimlerin kristalloidleri daha çok seçme nedeni daha az yan etki görülmesi olurken; kolloidleri seçme nedeni daha hızlı hemodinamik yanıt alınması olarak saptanmışlardır. Bulgularımız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamıza katılan hekimlerin %85,2'sinin volum genişletici olarak albumini kullanmadığı saptandı. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında katılımcıların %75'inin albumini volum genişletici olarak kullanmadığını saptamışlar. Bulgularımız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamıza katılanların %87,6'sının invazif arter basıncı, %75,6'sının santral venöz basıncı, %66,5'inin noninvazif arter kan basıncını günlük pratiğinde en çok kullanmakta olduğu saptandı. Cannesson ve ark.'nın (121) çalışmasında ESA üyelerinin %89,7'si invazif arter basıncını, %83,62'si santral venöz basıncı, %53,8' noninvazif arter kan basıncını en çok kullandıklarını belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada ASA üyelerinin %95,4'ü invazif arter basıncı, %72,6'sı santral venöz basıncı, %51,9'u noninvazif arter kan basıncını günlük pratiğinde en çok kullanmakta olduklarını belirtmişlerdir. Chen ve ark.'nın (121) çalışmasında

%91,4'ü invazif arter basıncı, %82,9'u santral venöz basıncı, %66,7'si noninvazif arter kan basıncını günlük pratiğinde en çok kullanmakta olduklarını belirtmişlerdir. Sonuçlar bizim çalışmamızla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Suehiro ve ark.'nın (122) yaptıkları çalışmada invazif arter basıncı ve santral venöz basınç benzer oranlarda kullanılırken, %73,9 gibi yüksek oranda stroke volüm varyasyonu kullanımını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise stroke volüm varyasyonu %18,2 oranında saptanmıştır. Bu fark ülkemizde bu tekniğin yeterince yaygınlaşmaması ya da maliyetli olmasından kaynaklanabilir. ASA üyelerinde pulmoner arter wedge basıncı ve transözefageal ekokardiyografi %30 civarlarında kullanılırken anketimize katılan hekimlerin çok az bir kısmının bu yöntemleri kullandığı saptanmıştır. Öğretim görevlilerinin, platismografik dalga formu, stroke volüm varyasyonu, santral venöz saturasyon, Near infrared spektroskopi yöntemi ve transözefageal ekokardiyografi yöntemlerini daha çok kullanması bu konuda bilgi ve beceriye sahip olmaları ve daha fazla imkanları olmasından kaynaklanabilir. Devlet hastanelerinde pulmoner arter wedge basıncı, global end-diyastolik volüm, stroke volüm varyasyonu ve platismografik dalga formu varyasyonunun hiç kullanılmaması kurumun maddi imkansızlıklarından ve bu tekniklerin ileri seviye eğitim gerektirmesinden kaynaklanabilir. Kurumlararası farkta santral venöz basınç, invaziv arter kan basıncı, platismografik dalga formu varyasyonu, stroke volüm varyasyonu, pulse basınç varyasyonu, miks venöz oksijen saturasyonu ve santral venöz saturasyon için eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde daha fazla tercih edilmesi kurumların hem bir eğitim kurumu olmasından ve kullanılabilirlik/erişilebilirlik olarak daha iyi imkanlara sahip olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda volüm durumu değerlendirilmesinde en çok kullanılan parametreler sırasıyla idrar çıkışı, kan basıncı, santral venöz basınç ve klinik deneyim olarak saptandı. Cannesson ve ark.'nın (121) yaptıkları çalışmada da ASA ve ESA üyelerinde sırasıyla kan basıncı, idrar çıkışı, klinik deneyim ve santral venöz basınç olduğunu belirtmişler. Chen ve ark.'nın (120) çalışmasında da sırasıyla idrar çıkışı, kan basıncı, klinik deneyim ve santral venöz basınç olduğunu belirtmişlerdi. Çalışmamızın bulguları bu çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamıza katılanların özefageal ekokardiyografi (%5,7) ve pulmoner kapiller wedge basıncını (%2,4); ASA (%28,3- %30,8), ESA (%19-%14,4) ve Çin'li katılımcılardan (%13,3-%11,4) çok daha az oranda kullandıkları saptandı. Bunun nedeni çalışmamızın genel bir yaklaşım sergilerken diğer çalışmaların daha spesifik cerrahileri kapsamı olabilir. Öğretim görevlileri uzman hekimlere göre pulse basınç varyasyonu, pletismografik dalga formunu, stroke basınç varyasyonunu ve özefageal ekokardiyografiyi daha fazla oranla tercih ettiği saptandı. Kurumlar arası farkta eğitim araştırma ve üniversite

hastanelerinde diğerlerine göre pulse basıncı varyasyonu, miks venöz oksijen saturasyonu ve stroke volüm varyasyonunun daha fazla tercih edildiği saptandı. Kurumlar ve mesleki durumdaki bu farklılıklar çalışılan kurumlardaki imkanlar, mali politikalar ve eğitimin daha ön planda tutulmaya çalışılmasından kaynaklı olabilir.

Çalışmamızda volüm durumunun hemodinamik etkileri değerlendirildiğinde sırasıyla idrar çıkışında artış, kan basıncında artış ve kalp atış hızında azalmanın en çok değerlendirilen parametreler olduğu saptandı. Cannesson ve ark.'nın (121) yaptıkları çalışmada sırasıyla kan basıncında artış, idrar çıkışında artış ve kalp atış hızında azalma olarak belirtmişler. Bulgular bizim çalışmamız ile benzerdir.

Çalışmamızda kardiyak output gösteren en iyi parameter olarak transözefageal ekokardiyografiyi saptandı. Cannesson ve ark.'nın (121) çalışmasında ASA üyeleri transözefageal ekokardiyografiyi belirtirken ESA üyeleri stroke volüm varyasyonunu en iyi parameter olarak belirtmişler. Türkiye'deki hekimler ASA üyeleri ile benzerlik gösterirken ESA üyeleri ile farklılık göstermektedir.

Çalışmamızda intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşımın olgulara sıvı replasmanı yapılması olduğu belirlendi. Bihari ve ark.'nın (128) yaptığı çok merkezli bir çalışmada da sıvı replasmanı ilk yaklaşım olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda katılımcıların %87,6'sı efedrin, %86,6'sı norepinefrin, %79,9'u dopamini, %52,6'sı dobutamini günlük pratikte en çok kullandıkları katekolamin olarak belirtti. Fenilefrin ve terlipressin en az kullanılan katekolamin olarak saptandı. Günlük pratikte efedrinin en çok saptanması anketimizin genel yaklaşımı sormasının beklenen bir sonucudur. Çünkü çalışmamızda özel hasta gruplarından bahsedilmemiştir. İkinci sırada norepinefrinin gözlenmesi yine çalışmamızın özellikli hasta grubunu temsil etmemesinden kaynaklı olarak saptanmış olabilir. Dopaminin ve dobutaminin tercih edilmesi ise daha çok eğitim araştırma ve üniversite hastanelerinde kardiyak cerrahi geçiren hastaların çok olmasından kaynaklanabilir. Devlet hastanelerinde levosimendan, fosfodiesteraz inhibitörleri ve vasopressinin hiç kullanılmamasının nedeni zaten bu kurumlarda yüksek riskli hasta popülasyonunun çok az olması, teknik alt yapılarının böyle hastaları takip etmesindeki zorluklar, sadece uzman hekimlerin bu kurumlarda çalışmasından kaynaklanabilir. Ayrıca bu preparatların yüksek maliyetleri nedeniyle kurumların ve sosyal güvenlik kurumunun devlet hastanelerinde bazı tedavileri karşılamamasından da kaynaklanabilir.

Çalışmamızda düşük kardiyak output durumunda katılımcıların %35,4'ü dopamini, %32,1'i dobutamini ve %12,4'ü ise norepinefrini seçtiği saptandı. Sponholz ve ark.'nın (129) Almanya'da kardiyak hastalarda yaptıkları çok merkezli bir çalışmada düşük kardiyak output

durumunda katılımcıların %32'si dobutamini, %30'u epinefrini ilk tercih olarak kullandıklarını belirtmişler. Bizim çalışmamızla dobutamin için benzerlik gözlenirken; norepinefrin ve dopamine için farklılık olduğu gözlemlendi. Bu farkın sebebi Sponholz ve ark.'nın (129) sadece kardiyak cerrahi geçiren hastaları değerlendirmesinden kaynaklanabilir.

Çalışmamızda vazopleji durumunda katılımcıların %55,5'i norepinefrini ilk tercih katekolamin olarak bildirdi. Sponholz ve ark.'nın (129) çalışmasında ise %96 ile norepinefrin ilk tercih olarak belirtmişler. Bizim çalışmamızla sonuçlar arasında oransal olarak fark gözlenirse de en çok norepinefrinin tercih edilmesi sonuçların benzer olduğunu düşündürmektedir. Levy ve ark.'nın (130) çalışmasında ise vazopleji durumunda norepinefrini ilk tercih katekolamin olarak belirtmişler. Sonuçlar çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda optimum sıvı dengesi ve ilk tercih katekolamin tedavisi altında klinik düzelme olmaması halinde katılımcıların %32,5'i norepinefrini, %28,2'si dopamini ve %16,7'si dobutamini ikinci sıra katekolamin tercih ettikleri saptandı. Sponholz ve ark.'nın (129) çalışmasında katılımcıların %50'si fosfodiesteraz inhibitörlerini ve %42'si epinefrini tercih ettiklerini belirtmişler. Sonuçların bizim çalışmamızla farklılık göstermesi çalışmamızın spesifik hasta gruplarını değil geneli temsilden ve fosfodiesteraz inhibitörleri, vasopressin gibi preparatlara ulaşımın zorluğundan kaynaklanabilir. Nitekim norepinefrinin yine ikinci seçenek tercihte yüksek gözlenmesi bu görüşü destekler niteliktedir.

Çalışmamızda hemodinamik yöntemleri kullanım sıklıkları değerlendirildiğinde en çok temel monitorizasyon (invazif arter kan basıncı) ve santral venöz basıncı kullandıkları saptanırken transözefageal ekokardiyografi, pulmaner arter katateri, kalibre edilmiş/edilmemiş veri izleme cihazları ve özefageal doppler gibi yöntemleri çok az oranda kullandıkları saptandı. Öğretim görevlilerinin santral venöz basınç, transözefageal ekokardiyografi, kalibre edilmiş/edilmemiş veri izleme cihazları daha fazla oranda kullanması bu kişilerin özellikli hasta hizmeti veren hastanelerde çalışması, mesleki deneyim, bilgi ve becerilerinin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Yine bu yöntemlerin üniversite ve eğitim araştırma hastanelerinde daha fazla oranda kullanılması özellikli hasta hizmeti vermelerinden, uzmanlık eğitimi veren kurum olmalarından ve maddi imkanlarının devlet ve özel hastanelerden daha iyi olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda periferik perfüzyon/oksijen sunum yöntemlerini katılımcıların büyük bir bölümünün kullanmadığı saptandı. Sponholz ve ark.'nın (129) çalışmasında katılımcıların %74'ü serebral oksimetri, %32'si devamlı karışık santral venöz oksijen saturasyonu ve %12'si devamlı santral venöz oksijen saturasyonu takip ederken gastrik tonometriyi kimsenin kullanmadığını belirtmişler. Bu tekniklerin ülkemizdeki hekimler tarafından hiç ya da çok az

kullanılmasının nedeni maliyetli teknikler olması, çok invazif olmaları ve kullanımları için özel eğitim/becerilerinin gerekmesi olabilir.

Çalışmamızda yüksek riskli hastalarda en sık invazif arter kan basıncı ve santral venöz basınç ölçümleri en sık saptanırken diğer parametrelerin çok az oranda kullanıldığı saptandı. Suehiro ve ark.'nın (122) çalışmasında invazif arter kan basıncı ve santral venöz basınç yine en sık kullanılan yöntemlerden olurken bunlara ek olarak dinamik parametreler (PPV, SPV, PWV)'inde sık kullanıldığını belirtmişler. Canneson ve ark.'nın (121) çalışmasında invazif arter kan basıncı ve santral venöz basınç yine en sık yöntemlerden olurken bunlara ek olarak kardiyak output ölçümlerini sık olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Chen ve ark.'nın (120) çalışmasında invazif arter kan basıncı ve santral venöz basınç yine en sık yöntemlerden olurken bunlara ek olarak miks venöz oksijen saturasyonunun sık olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Öğretim üyelerinin, üniversite hastanelerinin ve eğitim araştırma hastanelerinin dinamik parametresi (PPV, SPV, PWV) daha fazla kullanması maddi imkanlar, eğitim veren kişi/kurumlar olmalarından ve daha spesifik hasta gruplarıyla çalışmalarından kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların perioperative sıvı yönetimi stratejilerinin son 5 yılda %30,6'sı değişiklik olmadığını; %23,42'si albumin kullanma ile ilgili kriterlerinin değiştiğini; %31,1'i jelatin ile ilgili kullanım kriterlerinin değiştiğini; %39,7'si HES kullanımı ile ilgili kriterlerinin değiştiğini bildirmişlerdir. Basora ve ark.'nın (127) çalışmasında HES için %45'i; jelatinler için %37'si ve albumin için %30'u değiştiğini saptamışlar. Bulgularımız bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Öğretim görevlilerinde albumin kullanımının daha çok değişmesinin nedeni albumin kullanımını daha kısıtlı hasta grubunda tercih etmeleri ve fazla maliyet yükünden daha fazla kaçınmaları olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların %57,4'ü anestezi ve reanimasyon uzmanlığı süresince perioperatif sıvı yönetimi konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye kısmen yeterliydi derken %20,1'i her anlamda yeterli olduğunu belirtti. Sadece %3,8'i tamamen yetersiz olduğunu belirtti. Bu sonuçlar perioperatif sıvı yönetimi ve sıvı tercihinin anestezi eğitiminde çok önemli bir yeri olduğunu göstermekle birlikte hekimlerin bir kısmının yeterli bilgi ve deneyim seviyesine ulaşamadığını göstermektedir. Bunun sebebi eğitim alanında kurumlar arasındaki hasta popülasyonu farkı olabilir. Öğretim görevlilerinin daha fazla oranda olumsuz cevap vermesinin nedeni bu kişilerin eğitimlerini çok önce ve daha az yılda almaları, geçmişte bu konunun bu kadar çok önemsinmemesi, bu kadar çeşitli tekniklerin olmaması ve bilimsel verilere/kaynaklara olan ulaşmalarındaki zorluklar olabilir.

Çalışmamıza katılanların sadece %26,8'i Kongre/Sempozyum/Konuşma/Toplantılarda perioperatif sıvı yönetimi stratejilerinin çok sık konuşulduğunu söylerken büyük bir çoğunluğu bu konunun yeteri kadar çok vurgulanmadığını ya da sıradan konular arasında bahsedildiğini ifade etmektedir. Bunun sonucu olarak perioperatif sıvı yönetimi stratejileri konusuna yeterince önem verilmediği söylenebilir ki zaten birçok tekniğin ülkemiz hekimleri tarafından çok daha az oranda kullanıldığı anket sonuçlarından da görülmektedir.

Bu çalışmayı kısıtlayan temel unsurlar olarak; literatürde perioperatif sıvı yönetimi, sıvı tercihi ve hipotansiyona yaklaşım ile ilgili benzer bir çalışmanın olmaması, çalışmamızın spesifik hasta gruplarını belirtmemesi, Türkiye'deki anesteziyoloji ve reanimasyon hekimlerine ulaşımı sağlayacak resmi bir elektronik posta kayıt sisteminin olmaması olduğu kanısındayız.

SONUÇ

Perioperatif sıvı ve hipotansiyon yönetiminde kilit rol oynayan Anesteziyoloji ve Reanimasyon Uzmanlarının, perioperatif sıvı yönetimindeki tercihleri ve eğilimleri, hipotansiyon gelişen hastalarda uyguladıkları yöntem ve tedaviler ile bunlara etki eden faktörlerin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmamızda;

Katılımcıların dörtte üçünün çalıştıkları kurumda yazılı bir sıvı yönetimi protokol/kılavuz ya da görüş birliği olmadığı;

Katılımcıların aşırı sıvı yüklenmesinden kaçınmayı, böbrek yetmezliği riskini önlenmesini, onkotik basıncın korunmasını, pulmoner ödem riskinden kaçınmayı, sıvı yönetimi tercihlerine etki eden esas faktörler olarak belirttiği;

Katılımcıların kişisel deneyimlerini, sıvı ürünlerinin kullanılabilirliği/erişilebilirliğini, klinik ihtiyaçlarının sıvı yönetiminde sıvı tercihlerini etkileyen faktörler olarak belirttiği;

Katılımcıların böbrek yan etkilerinin, pıhtılaşma ile olumsuz ilgili sorunların ve sıvı ürünlerinin kullanılabilirliği/erişilebilirliğinin sıvı yönetimindeki en temel üç endişeleri olduğunu belirttiği;

Katılımcılar günlük pratiklerinde kristalloid sıvılardan en çok normal salini tercih ederken, kolloidlerden en sık jelatin preperatını tercih etmektedirler.

Günlük pratiklerinde katılımcıların invaziv arter basıncını, santral venöz basıncı, noninvaziv arter kan basıncını en çok tercih ettikleri hemodinamik izlem yöntemi olarak belirttiği;

Katılımcıların idrar çıkışını, kan basıncını, santral venöz basıncı ve klinik deneyimlerini hastaların volum durumu değerlendirilmesinde kullandığı;

Intraoperatif gelişen hipotansiyonda ilk yaklaşım olarak katılımcıların yarısının sıvı replasmanını tercih ettiğini;

Katılımcıların efedrini, norepinefrini ve dopamini günlük pratikte en çok tercih edilen katekolaminler olduğunu;

Katılımcıların üçte birinin perioperatif sıvı yönetimi stratejilerinde son 5 bir değişiklik olmadığını;

Katılımcıların yarıdan fazlasının perioperatif sıvı yönetimi konusunda uzmanlık eğitimi süresince aldıkları eğitimi kısmen yeterli bulduklarını;

Katılımcıların üçte birinin kongre/sempozyum yada toplantılarda perioperatif sıvı yönetimi konusunun yeteri kadar çok bahsedilmediği belirtmiştir.

Çalışmamız sırasında ülkemizdeki anestezi uzmanlarına ulaşımı kolaylaştıracak resmi kayıt sistemlerimizin olmadığı görülmüştür. Bununla ilgili ulusal veri tabanlarının oluşturulması ve böylelikle benzer çalışmaların artması ve uzmanlar arasında bilgi paylaşımının hızlanması sağlanabilir.

Perioperatif sıvı yönetimi konusunda güncel teknolojilerin elde edilmesi ve kullanımlarının sıklaştırılması önerilir.



KAYNAKLAR

1. Navarro LH, Bloomstone JA, Auler JO Jr., Cannesson M ve ark. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimization Group. Perioper Med (Lond). 2015 Apr 10;4:3.
2. Doherty M, Buggy DJ. Intraoperative fluids: how much is too much? Br J Anaesth. 2012 Jul;109(1):69-79.
3. Al-Qamari A, Adeleke I, Kretzer A, Hogue CW. Pulse pressure and perioperative stroke. Curr Opin Anaesthesiol. 2019 Feb;32(1):57-63.4.
4. Wu X, Jiang Z, Ying J, Han Y ve ark. Optimal blood pressure decreases acute kidney injury after gastrointestinal surgery in elderly hypertensive patients: A randomized study: Optimal blood pressure reduces acute kidney injury. J Clin Anesth. 2017 Dec;43:77-83.
5. Edward MR, Grocott MP. Perioperative Fluid and Electrolyte Therapy. In, Miller, Ronald D., Eriksson, Lars I., Fleisher, Lee A., Wiener-Kronish, Jeanine P., Cohen, Neal H. and Young, William L. *Miller's Anesthesia*. 8 ed. Philadelphia; Elsevier. 2015 p.1767-1810
6. [Hahn RG](#) Volume kinetics for infusion fluids. Anesthesiology. 2010 Aug;113(2):470-81.
7. Starling EH. On the Absorption of Fluids from the Connective Tissue Spaces. J Physiol. 1896 May 5;19(4):312-26.
8. Michel CC. Transport of macromolecules through microvascular walls. Cardiovasc Res. 1996 Oct;32(4):644-53.
9. Reid F, Lobo DN, Williams RN, Rowlands BJ ve ark. (Ab)normal saline and physiological Hartmann's solution: a randomized double-blind crossover study. Clin Sci (Lond). 2003 Jan;104(1):17-24.
10. Williams EL, Hildebrand KL, McCormick SA, Bedel MJ. The effect of intravenous lactated Ringer's solution versus 0.9% sodium chloride solution on serum osmolality in human volunteers. Anesth Analg. 1999 May;88(5):999-1003.

11. McLean DJ, Shaw AD. Intravenous fluids: effects on renal outcomes. *Br J Anaesth* 120:397-402 Br J Anaesth. 2018 Feb;120(2):397-402.
12. He H, Liu D, Ince C. Colloids and the Microcirculation. *Anesth Analg*. 2018 May;126(5):1747-1754.
13. Hartog CS, Kohl M, Reinhart K. A systematic review of third-generation hydroxyethyl starch (HES 130/0.4) in resuscitation: safety not adequately addressed. *Anesth Analg*. 2011 Mar;112(3):635-45.
14. Lobo DN, Stanga Z, Aloysius MM, Wicks C ve ark. Effect of volume loading with 1 liter intravenous infusions of 0.9% saline, 4% succinylated gelatine (Gelofusine) and 6% hydroxyethyl starch (Voluven) on blood volume and endocrine responses: a randomized, three-way crossover study in healthy volunteers. *Crit Care Med*. 2010 Feb;38(2):464-70
15. Van Der Linden P, James M, Mythen M, Weiskopf RB. Safety of modern starches used during surgery. *Anesth Analg*. 2013 Jan;116(1):35-48.129.
16. Srinivasa S, Lemanu DP, Singh PP, Taylor MH ve ark. Systematic review and meta-analysis of oesophageal Doppler-guided fluid management in colorectal surgery. *Br J Surg*. 2013 Dec;100(13):1701-8.
17. Corcoran T, Rhodes JE, Clarke S, Myles PS ve ark. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg*. 2012 Mar;114(3):640-51.
18. Jacob M, Chappell D, Conzen P, Finsterer U ve ark. Blood volume is normal after pre-operative overnight fasting. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2008 Apr;52(4):522-9
19. Brauer KI, Svensen C, Hahn RG, Traber LD ve ark. Volume kinetic analysis of the distribution of 0.9% saline in conscious versus isoflurane-anesthetized sheep. *Anesthesiology*. 2002 Feb;96(2):442-9
20. Lamke LO, Nilsson GE, Reithner HL. Water loss by evaporation from the abdominal cavity during surgery. *Acta Chir Scand*. 1977;143(5):279-84.
21. Jacob M, Chappell D, Rehm M. The 'third space'--fact or fiction? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2009 Jun;23(2):145-57
22. Bentzer P, Griesdale DE, Boyd J, MacLean K ve ark. Will This Hemodynamically Unstable Patient Respond to a Bolus of Intravenous Fluids? *JAMA*. 2016 Sep 27;316(12):1298-309..
23. Marik PE, Baram M, Vahid B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. *Chest*. 2008 Jul;134(1):172-8
24. Magder S. Fluid status and fluid responsiveness. *Curr Opin Crit Care*. 2010 Aug;16(4):289-96

25. Cecconi M, Aya HD. Central venous pressure cannot predict fluid-responsiveness. *Evid Based Med.* 2014 Apr;19(2):63
26. Mark JB. Central venous pressure monitoring: clinical insights beyond the numbers. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1991 Apr;5(2):163-73
27. Marik PE, Cavallazzi R. Does the central venous pressure predict fluid responsiveness? An updated meta-analysis and a plea for some common sense. *Crit Care Med.* 2013 Jul;41(7):1774-81.
28. Egal M, Erler NS, de Geus HR, van Bommel J ve ark. Targeting Oliguria Reversal in Goal-Directed Hemodynamic Management Does Not Reduce Renal Dysfunction in Perioperative and Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg.* 2016 Jan;122(1):173-8529.
29. Alpert RA, Roizen MF, Hamilton WK, Stoney RJ ve ark. Intraoperative urinary output does not predict postoperative renal function in patients undergoing abdominal aortic revascularization. *Surgery.* 1984 Jun;95(6):707-11
30. Kheterpal S, Tremper KK, Englesbe MJ, O'Reilly M ve ark. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function. *Anesthesiology.* 2007 Dec;107(6):892-902.
31. Zarbock A, Koyner JL, Hoste EAJ, Kellum JA. Update on Perioperative Acute Kidney Injury *Anesth Analg.* 2018 Nov;127(5):1236-1245
32. Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients. *Anesth Analg.* 2011 Jun;112(6):1392-402.
33. Bundgaard-Nielsen M, Secher NH, Kehlet H. 'Liberal' vs. 'restrictive' perioperative fluid therapy--a critical assessment of the evidence. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009 Aug;53(7):843-51
34. Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. *Br J Anaesth.* 2002 Oct;89(4):622-32

35. Brandstrup B. Fluid therapy for the surgical patient. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2006 Jun;20(2):265-83
36. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P ve ark. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology.* 2008 Oct;109(4):723-40.
37. Thiele RH, Colquhoun DA, Blum FE, Durieux ME. The ability of anesthesia providers to visually estimate systolic pressure variability using the "eyeball" technique. *Anesth Analg.* 2012 Jul;115(1):176-81
38. Bisgaard J, Gillsaa T, Ronholm E, Toft P. Optimising stroke volume and oxygen delivery in abdominal aortic surgery: a randomised controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2013 Feb;57(2):178-88
39. Phan TD, Ismail H, Heriot AG, Ho KM. Improving perioperative outcomes: fluid optimization with the esophageal Doppler monitor, a metaanalysis and review *J Am Coll Surg.* 2008 Dec;207(6):935-41.
40. Abbas SM, Hill AG. Systematic review of the literature for the use of oesophageal Doppler monitor for fluid replacement in major abdominal surgery. *Anaesthesia.* 2008 Jan;63(1):44-51.
41. Thiele RH, Bartels K, Gan TJ. Inter-device differences in monitoring for goal-directed fluid therapy. *Can J Anaesth.* 2015 Feb;62(2):169-81
42. Ansari BM, Zochios V, Falter F, Klein AA. Physiological controversies and methods used to determine fluid responsiveness: a qualitative systematic review. *Anaesthesia.* 2016 Jan;71(1):94-105
43. Lansdorp B, Lemson J, van Putten MJ, de Keijzer A ve ark. Dynamic indices do not predict volume responsiveness in routine clinical practice. *Br J Anaesth.* 2012 Mar;108(3):395-401
44. Michard F, Biais M. Rational fluid management: dissecting facts from fiction. *Br J Anaesth.* 2012 Mar;108(3):369-71

45. Si X, Xu H, Liu Z, Wu J, Cao D, et al. Does Respiratory Variation in Inferior Vena Cava Diameter Predict Fluid Responsiveness in Mechanically Ventilated Patients? A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2018 Nov;127(5):1157-1164.
46. Knotzer H, Hasibeder WR. Microcirculatory function monitoring at the bedside--a view from the intensive care. *Physiol Meas*. 2007 Sep;28(9):R65-86.
47. Grocott MP, Dushianthan A, Hamilton MA, Mythen MG ve ark. Perioperative increase in global blood flow to explicit defined goals and outcomes after surgery: a Cochrane Systematic Review. *Br J Anaesth*. 2013 Oct;111(4):535-48.
48. Chong MA, Wang Y, Berbenetz NM, McConachie I. Does goal-directed haemodynamic and fluid therapy improve peri-operative outcomes?: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Jul;35(7):469-483.
49. de Aguilar-Nascimento JE, Diniz BN, do Carmo AV, Silveira EA ve ark. Clinical benefits after the implementation of a protocol of restricted perioperative intravenous crystalloid fluids in major abdominal operations. *World J Surg*. 2009 May;33(5):925-30.
50. Finfer S, Liu B, Taylor C, Bellomo R, Billot L, et al. Resuscitation fluid use in critically ill adults: an international cross-sectional study in 391 intensive care units. *Crit Care*. 2010;14(5):R185
51. Meersch M. Acute Kidney Injury, Chronic Kidney Disease, and Mortality: Understanding the Association. *Anesth Analg*. 2019 May;128(5):841-843
52. Drummond JC. Blood Pressure and the Brain: How Low Can You Go? *Anesth Analg*. 2019 Apr;128(4):759-771
53. Wesselink EM, Kappen TH, Torn HM, Slooter AJC ve ark. Intraoperative hypotension and the risk of postoperative adverse outcomes: a systematic review. *Br J Anaesth*. 2018 Oct;121(4):706-721
54. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S ve ark. 2014. 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European

- Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur Heart J*. 2014 Sep 14;35(35):2383-431.
55. Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, Mascha EJ ve ark. Relationship between Intraoperative Hypotension, Defined by Either Reduction from Baseline or Absolute Thresholds, and Acute Kidney and Myocardial Injury after Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017 Jan;126(1):47-65.
56. Futier E, Lefrant JY, Guinot PG, Godet T ve ark. Effect of Individualized vs Standard Blood Pressure Management Strategies on Postoperative Organ Dysfunction Among High-Risk Patients Undergoing Major Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Oct 10;318(14):1346-1357
57. Saugel B, Reese PC, Sessler DI, Burfeindt C ve ark. Automated Ambulatory Blood Pressure Measurements and Intraoperative Hypotension in Patients Having Noncardiac Surgery with General Anesthesia: A Prospective Observational Study. *Anesthesiology*. 2019 Jul;131(1):74-83
58. Sessler DI, Bloomstone JA, Aronson S, Berry C ve ark. Perioperative Quality Initiative consensus statement on intraoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):563-574
59. Roshanov PS, Sheth T, Duceppe E, Tandon V ve ark. Relationship between Perioperative Hypotension and Perioperative Cardiovascular Events in Patients with Coronary Artery Disease Undergoing Major Noncardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2019 May;130(5):756-766
60. Abbott TEF, Pearse RM, Archbold RA, Ahmad T ve ark. A Prospective International Multicentre Cohort Study of Intraoperative Heart Rate and Systolic Blood Pressure and Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: Results of the VISION Study *Anesth Analg*. 2018 Jun;126(6):1936-1945
61. Turan A, Chang C, Cohen B, Saasouh W ve ark. Incidence, Severity, and Detection of Blood Pressure Perturbations after Abdominal Surgery: A Prospective Blinded Observational Study. *Anesthesiology*. 2019 Apr;130(4):550-559

62. McEvoy MD, Gupta R, Koepke EJ, Feldheiser A ve ark. Perioperative Quality Initiative consensus statement on postoperative blood pressure, risk and outcomes for elective surgery. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):575-586.
63. Ackland GL, Brudney CS, Cecconi M, Ince C ve ark. Perioperative Quality Initiative consensus statement on the physiology of arterial blood pressure control in perioperative medicine. *Br J Anaesth*. 2019 May;122(5):542-551
64. Myrberg T, Lindelof L, Hultin M. Effect of preoperative fluid therapy on hemodynamic stability during anesthesia induction, a randomized study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2019 Oct;63(9):1129-1136
65. Zhang J, Critchley LA. Inferior Vena Cava Ultrasonography before General Anesthesia Can Predict Hypotension after Induction. *Anesthesiology*. 2016 Mar;124(3):580-9.
66. Overgaard CB, Dzavik V. Inotropes and vasopressors: review of physiology and clinical use in cardiovascular disease. *Circulation*. 2008 Sep 2;118(10):1047-56.
67. Hildebrand LB, Koepfli E, Kimberger O, Sigurdsson GH. Hypotension during fluid-restricted abdominal surgery: effects of norepinephrine treatment on regional and microcirculatory blood flow in the intestinal tract. *Anesthesiology*. 2011 Mar;114(3):557-64
68. Farag E, Makarova N, Argalious M, Cywinski JB. Vasopressor Infusion During Prone Spine Surgery and Acute Renal Injury: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesth Analg*. 2019 Sep;129(3):896-904.
69. Alsufyani HA, Docherty JR. Direct and indirect effects of ephedrine on heart rate and blood pressure in vehicle-treated and sympathectomised male rats. *Eur J Pharmacol*. 2018 Apr 15;825:34-38
70. Kobayashi S, Endou M, Sakuraya F, Matsuda N. The sympathomimetic actions of l-ephedrine and d-pseudoephedrine: direct receptor activation or norepinephrine release? *Anesth Analg*. 2003 Nov;97(5):1239-45
71. Goertz AW, Hubner C, Seefelder C, Seeling W ve ark. The effect of ephedrine bolus administration on left ventricular loading and systolic performance during high thoracic

- epidural anesthesia combined with general anesthesia. *Anesth Analg*. 1994 Jan;78(1):101-5
72. Chen KK. A Study of Ephedrine. *Br Med J*. 1927 Oct 1;2(3482):593.
 73. Chen KK, Schmidt CF. The action and clinical use of ephedrine, an alkaloid isolated from the Chinese drug ma huang; historical document. *Ann Allergy*. Jul-Aug 1959;17:605-18.
 74. Koch KU, Tietze A, Aanerud J, Oettingen GV ve ark. Effect of ephedrine and phenylephrine on brain oxygenation and microcirculation in anaesthetised patients with cerebral tumours: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2017 Nov 17;7(11):e018560.
 75. Soeding PF, Hoy S, Hoy G, Evans M ve ark. Effect of phenylephrine on the haemodynamic state and cerebral oxygen saturation during anaesthesia in the upright position. *Br J Anaesth*. 2013 Aug;111(2):229-34.
 76. Nissen P, Brassard P, Jorgensen TB, Secher NH. Phenylephrine but not ephedrine reduces frontal lobe oxygenation following anesthesia-induced hypotension. *Neurocrit Care*. 2010 Feb;12(1):17-23
 77. Meng L, Cannesson M, Alexander BS, Yu Z ve ark. Effect of phenylephrine and ephedrine bolus treatment on cerebral oxygenation in anaesthetized patients. *Br J Anaesth*. 2011 Aug;107(2):209-17
 78. Tanno LK, Fillard A, Landry Q, Ramdane C ve ark. Ephedrine-induced erythrodermia: Clinical diagnostic procedure and cross-sensitivity. *Contact Dermatitis*. 2018 Jul;79(1):43-44
 79. Madsen JT, Andersen KE. Phenylephrine is a frequent cause of periorbital allergic contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2015 Jul;73(1):64-5
 80. Talke P, Stapelfeldt C, Lobo E, Brown R ve ark. Alpha-2B adrenoceptor polymorphism and peripheral vasoconstriction. *Pharmacogenet Genomics*. 2005 May;15(5):357-63.

81. Adefurin A, Ghimire LV, Kohli U, Muszkat M ve ark. Genetic variation in the alpha1A-adrenergic receptor and phenylephrine-mediated vasoconstriction. *Pharmacogenomics*. 2015 Aug;15(4):310-5
82. Nielsen M, Staalsoe JM, Ullum H, Secher NH ve ark. The Gly16 Allele of the Gly16Arg Single-Nucleotide Polymorphism in the beta(2)-Adrenergic Receptor Gene Augments Perioperative Use of Vasopressors: A Retrospective Cohort Study. *Anesth Analg*. 2016 May;122(5):1385-93
83. Thiele RH, Nemergut EC, Lynch C. The physiologic implications of isolated alpha(1) adrenergic stimulation. *Anesth Analg*. 2011 Aug;113(2):284-96
84. Thiele RH, Nemergut EC, Lynch C. The clinical implications of isolated alpha(1) adrenergic stimulation. *Anesth Analg*. 2011 Aug;113(2):297-304
85. Vallee F, Passouant O, Le Gall A, Joachim J ve ark. Norepinephrine reduces arterial compliance less than phenylephrine when treating general anesthesia-induced arterial hypotension. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Jul;61(6):590-600
86. Schwinn DA, Reves JG. Time course and hemodynamic effects of alpha-1-adrenergic bolus administration in anesthetized patients with myocardial disease. *Anesth Analg*. 1989 May;68(5):571-8
87. Goertz AW, Lindner KH, Schutz W, Schirmer U ve ark. Influence of phenylephrine bolus administration on left ventricular filling dynamics in patients with coronary artery disease and patients with valvular aortic stenosis. *Anesthesiology*. 1994 Jul;81(1):49-58
88. Goertz AW, Lindner KH, Seefelder C, Schirmer U ve ark. Effect of phenylephrine bolus administration on global left ventricular function in patients with coronary artery disease and patients with valvular aortic stenosis. *Anesthesiology*. 1993 May;78(5):834-41
89. Goertz AW, Schmidt M, Lindner KH, Seefelder C ve ark. Effect of phenylephrine bolus administration on left ventricular function during postural hypotension in anesthetized patients *J Clin Anesth*. Sep-Oct 1993;5(5):408-13

90. Goertz AW, Schmidt M, Seefelder C, Lindner KH ve ark. The effect of phenylephrine bolus administration on left ventricular function during isoflurane-induced hypotension. *Anesth Analg*. 1993 Aug;77(2):227-31
91. Goertz AW, Seeling W, Heinrich H, Lindner KH ve ark. Effect of phenylephrine bolus administration on left ventricular function during high thoracic and lumbar epidural anesthesia combined with general anesthesia. *Anesth Analg*. 1993 Mar;76(3):541-5
92. Maas JJ, Pinsky MR, de Wilde RB, de Jonge E ve ark. Cardiac output response to norepinephrine in postoperative cardiac surgery patients: interpretation with venous return and cardiac function curves. *Crit Care Med*. 2013 Jan;41(1):143-50
93. Magder S. Phenylephrine and tangible bias. *Anesth Analg*. 2011 Aug;113(2):211-3.
94. Rebet O, Andremont O, Gerard JL, Fellahi JL ve ark. Preload dependency determines the effects of phenylephrine on cardiac output in anaesthetised patients: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2016 Sep;33(9):638-44
95. Kalmar AF, Allaert S, Pletinckx P, Maes JW ve ark. Phenylephrine increases cardiac output by raising cardiac preload in patients with anesthesia induced hypotension *J Clin Monit Comput*. 2018 Dec;32(6):969-976
96. Treschan TA, Peters J. The vasopressin system: physiology and clinical strategies. *Anesthesiology*. 2006 Sep;105(3):599-612; quiz 639-40
97. Park KS, Yoo KY. Role of vasopressin in current anesthetic practice. *Korean J Anesthesiol*. 2017 Jun;70(3):245-257
98. Leather HA, Segers P, Berends N, Vandermeersch E ve ark. Effects of vasopressin on right ventricular function in an experimental model of acute pulmonary hypertension. *Crit Care Med*. 2002 Nov;30(11):2548-52
99. Wallace AW, Tunin CM, Shoukas AA. Effects of vasopressin on pulmonary and systemic vascular mechanics. *Am J Physiol*. 1989 Oct;257(4 Pt 2):H1228-34
100. Currigan DA, Hughes RJ, Wright CE, Angus JA ve ark. Vasoconstrictor responses to vasopressor agents in human pulmonary and radial arteries: an in vitro study. *Anesthesiology*. 2014 Nov;121(5):930-6

101. Kahn JM, Kress JP, Hall JB. Skin necrosis after extravasation of low-dose vasopressin administered for septic shock. *Crit Care Med*. 2002 Aug;30(8):1899-901
102. Fernandez SJ, Barakat I, Ziogas J, Frugier T ve ark. Association of copeptin, a surrogate marker of arginine vasopressin, with cerebral vasospasm and delayed ischemic neurologic deficit after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg*. 2018 May 4;1-7.
103. Furrer MA, Schneider MP, Loffel LM, Burkhard FC ve ark. Impact of intra-operative fluid and noradrenaline administration on early postoperative renal function after cystectomy and urinary diversion: A retrospective observational cohort study. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Sep;35(9):641-649
104. Mets B. Should Norepinephrine, Rather than Phenylephrine, Be Considered the Primary Vasopressor in Anesthetic Practice? *Anesth Analg*. 2016 May;122(5):1707-14
105. Ngan Kee WD. A Random-allocation Graded Dose-Response Study of Norepinephrine and Phenylephrine for Treating Hypotension during Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery. *Anesthesiology*. 2017 Dec;127(6):934-941
106. Hasanin AM, Amin SM, Agiza NA, Elsayed MK ve ark. Norepinephrine Infusion for Preventing Postspinal Anesthesia Hypotension during Cesarean Delivery: A Randomized Dose-finding Trial. *Anesthesiology*. 2019 Jan;130(1):55-62.
107. Loubani OM, Green RS. A systematic review of extravasation and local tissue injury from administration of vasopressors through peripheral intravenous catheters and central venous catheters. *J Crit Care*. 2015 Jun;30(3):653.e9-17
108. Cardenas-Garcia J, Schaub KF, Belchikov YG, Narasimhan M ve ark. Safety of peripheral intravenous administration of vasoactive medication. *J Hosp Med*. 2015 Sep;10(9):581-5
109. Pancaro C, Shah N, Pasma W, Saager L ve ark. Risk of Major Complications After Perioperative Norepinephrine Infusion Through Peripheral Intravenous Lines in a Multicenter Study. *Anesth Analg*. 2019 Sep

110. Totaro RJ, Raper RF. Epinephrine-induced lactic acidosis following cardiopulmonary bypass. *Crit Care Med*. 1997 Oct;25(10):1693-9
111. Son HW, Park SH, Cho HO, Shin YJ ve ark. Epinephrine-induced lactic acidosis in orthognathic surgery: a report of two cases *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2016 Oct;42(5):295-300.
112. Feih JT, Rinka JRG, Zundel MT. Methylene Blue Monotherapy Compared With Combination Therapy With Hydroxocobalamin for the Treatment of Refractory Vasoplegic Syndrome: A Retrospective Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 May;33(5):1301-1307.
113. Ortoleva JP, Cobey FC. A Systematic Approach to the Treatment of Vasoplegia Based on Recent Advances in Pharmacotherapy. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 May;33(5):1310-1314
114. Busse LW, Wang XS, Chalikonda DM, Finkel KW ve ark. Clinical Experience With IV Angiotensin II Administration: A Systematic Review of Safety. *Crit Care Med*. 2017 Aug;45(8):1285-1294
115. Khanna A, English SW, Wang XS, Ham K ve ark. Angiotensin II for the Treatment of Vasodilatory Shock. *N Engl J Med*. 2017 Aug 3;377(5):419-430
116. Jentzer JC, Vallabhajosyula S, Khanna AK, Chawla LS ve ark. Management of Refractory Vasodilatory Shock. *Chest*. 2018 Aug;154(2):416-426.
117. Wieruszewski PM, Nei SD, Maltais S, Schaff HV ve ark. Vitamin C for Vasoplegia After Cardiopulmonary Bypass: A Case Series. *A A Pract*. 2018 Aug 15;11(4):96-99
118. Geerts BF, van den Bergh L, Stijnen T, Aarts LP ve ark. Comprehensive review: is it better to use the Trendelenburg position or passive leg raising for the initial treatment of hypovolemia? *J Clin Anesth*. 2012 Dec;24(8):668-74
119. Venkatesh B, Finfer S, Cohen J, Rajbhandari D ve ark. Adjunctive Glucocorticoid Therapy in Patients with Septic Shock. *N Engl J Med*. 2018 Mar 1;378(9):797-808

120. Chen G, Zuo Y, Yang L, Chung E ve ark. Hemodynamic monitoring and management of patients undergoing high-risk surgery: a survey among Chinese anesthesiologists J Biomed Res. 2014 Sep;28(5):376-82
121. Cannesson M, Pestel G, Ricks C, Hoeft A ve ark. Hemodynamic monitoring and management in patients undergoing high risk surgery: a survey among North American and European anesthesiologists. Crit Care. 2011 Aug 15;15(4):R197
122. Suehiro K, Tanaka K, Mukai A, Joosten A ve ark. Hemodynamic monitoring and management in high-risk surgery: a survey among Japanese anesthesiologists. J Anesth. 2016 Jun;30(3):526-9.
123. Bignami E, Belletti A, Moliterni P, Frati E ve ark. Clinical practice in perioperative monitoring in adult cardiac surgery: is there a standard of care? Results from an national survey. J Clin Monit Comput. 2016 Jun;30(3):347-65
124. Ripolles-Melchor J, Casans-Frances R, Abad-Gurumeta A, Suarez-de-la-Rica A ve ark. Spanish survey on enhanced recovery after surgery. Rev Esp Anesthesiol Reanim. Aug-Sep 2016;63(7):376-83
125. Protsyk V, Rasmussen BS, Guarracino F, Erb J ve ark. Fluid Management in Cardiac Surgery: Results of a Survey in European Cardiac Anesthesia Departments. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017 Oct;31(5):1624-1629.
126. Carsetti A, Amici M, Bernacconi T, Brancaleoni P, Cerutti E, et al. 2020. Estimated oxygen extraction versus dynamic parameters of fluid-responsiveness for perioperative hemodynamic optimization of patients undergoing non-cardiac surgery: a non-inferiority randomized controlled trial. BMC Anesthesiol. 2020 Apr 18;20(1):87
127. Basora M, Moral V, Llau JV, Silva S. Perioperative colloid administration: a survey of Spanish anesthesiologists' attitudes. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2007 Mar;54(3):162-8.
128. Bihari S, Prakash S, Barnes M, Finfer S ve ark. Why is a fluid bolus administered and has there been a change in practice? Results from SAFE, SAFE TRIPS and fluid TRIPS datasets. Intensive Care Med. 2020 Apr 24

129. Sponholz C, Schelenz C, Reinhart K, Schirmer U ve ark. Catecholamine and volume therapy for cardiac surgery in Germany--results from a postal survey. PLoS One. 2014 Aug 1;9(8):e103996
130. Levy B, Fritz C, Tahon E, Jacquot A ve ark. Vasoplegia treatments: the past, the present, and the future. Crit Care. 2018 Feb 27;22(1):52



EKLER

