



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

GENEL ANESTEZİ UYGULANAN HASTALARDA İNTRAOPERATİF SIVI TEDAVİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan TEMEL

Antalya, 2019



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON
ANABİLİM DALI**

GENEL ANESTEZİ UYGULANAN HASTALARDA İNTRAOPERATİF SIVI TEDAVİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Hakan TEMEL

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bilge KARSLI

“Kaynak gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

Antalya, 2019

TEŞEKKÜR

Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki eğitimim süresince ve tez çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren, desteğini ve güvenini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Bilge KARSLI'ya, tez çalışmamın istatistiksel analiz aşamasındaki yardımları için Sayın Prof. Dr. Levent DÖNMEZ'e, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Necmiye HADİMİOĞLU şahsında tüm öğretim üyelerine tüm kalbimle teşekkür ederim.

Tezimin hazırlık aşamasında desteklerini esirgemeyen ve beni her zaman motive eden başasistanımız Dr. Ela ATMACA KAPLAN'a, uzmanlık eğitimim boyunca tüm sıkıntıları ve sevinçleri birlikte yaşadığım, beraber çalışmaktan gurur ve mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin çok değerli sekreteri, bizim için canla başla çalışıp her daim destekçimiz olan Elif ONAT DİKMEN'e çok teşekkür ederim.

Varlıkları için her gün dua ettiğim, emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili aileme, varlığıyla beni her zaman mutlu eden ailemizin çiçeği burnunda ferdi canım oğlum Mert TEMEL'e ve her zaman yanımda olan, sevgisini ve desteğini hep hissettiren, tez yazımımın başından sonuna kadar beni motive eden sevgili hayat arkadaşım Tuğba Gülşah CENGİZ TEMEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	v
Tablolar Dizini	vii
Resimler ve Grafikler Dizini	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Fizyoloji	6
2.1.1. Kapiller Doku Sıvı Dinamikleri	7
2.1.2. Endoteliyal Glikokaliks	9
2.2. Kristalloid Sıvıların Dağılımı	12
2.3. Kolloidlerin Dağılımı	14
2.4. İntraoperatif Sıvı Kullanımında Geleneksel Uygulama	15
2.5. Üçüncü Boşluk	16
2.6. Orta Riskli Ambulatuvar Cerrahide Yüksek Volümde Kristalloid Kullanımı	16
2.7. Kişisel Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi	17
2.8. Özofageal Doppler Monitörizasyonu	18
2.9. Vücudun Sıvı Dengesi	20
2.9.1. Sıvı Replasmanı İçin Kullanılan Solüsyonlar	24
2.9.2. Kan Replasmanı	27
2.9.3. Diğer Kan Ürünleri	28
2.10. Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği Sıvı Tedavisi Önerileri	29
2.11. ERAS'ta Sıvı Tedavisi	31
2.11.1. Preoperatif Dönem	32
2.11.2. İntraoperatif Dönem	32
2.11.3. Volüm Terapi (Sıvı Yükleme)	34
2.11.4. Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi	34
2.11.5. Postoperatif Dönem	35
2.11.6. Hasta ve Cerrahi Risk	36

3. GEREÇ VE YÖNTEM	39
3.1. İstatistiksel Değerlendirme	40
4. BULGULAR	42
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
7. ÖZET	64
8. ABSTRACT	66
9. KAYNAKLAR	68
10. EKLER	77
Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı	77
Ek 2. Çalışma Veri Formu	78

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ADH	Antidiüretik Hormon
ANP	Atrial Natriüretik Peptit
ARDS	Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
ATP	Adenozin Trifosfat
ATS	Aferez Trombosit Suspansiyonu
BNP	Brain Natriuretic Peptide
BSE	Bovine Spongiform Ensefalite
CVP	Santral Ven Basıncı
EGT	Endoteliyal Glikokaliks Tabaka
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
ESV	Ekstrasellüler Volüm
HES	Hydroxyethyl Starch
HIV	Human Immunodeficiency Virus
Htc	Hematokrit
IV	İntraöasküler Volüm
kDa	Kilo Dalton
KOB	Kolloid Osmotik Basıncı
L	Litre
mm	Milimetre
mOsm	Miliosmolalite
NaCl	Sodyum Klorür
ÖDM	Özofageal Doppler Monitör
PAC	Pulmonary Artery Catheterization
PGDT	Perioperatif Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi Teknolojileri
PPV	Pulse Pressure Variation
RAAS	Renin-Anjiotensin-Aldosteron Sistemi
RL	Ringer Laktat

RTS	Random Trombosit Süspansiyonu
SF	Serum Fizyolojik
SVP	Santral Venöz Basınç
SVV	Stroke Volüm Variation
TARD	Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği
TDP	Taze Donmuş Plazma
TVS	Total Vücut Suyu



TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Sıvı kompartmanlarının elektrolit içerikleri	21
2.2. Kan kayıpları kliniği	23
2.3. Kan hacmi ve volüm	23
2.4. İntravenöz verilebilecek kristalloidler	25
2.5. Solüsyonların özellikleri	26
2.6. Kan grupları eritrosit membran antijeni ve plazma antikor ilişkisi	28
2.7. Sıvı yanıtını belirleyen teknikler	35
4.1. Çalışmaya alınan hastaların özellikleri	42
4.2. Çalışmaya alınan hastaların cerrahi branşlara göre dağılımı	42
4.3. Cerrahi girişimin büyüklüğü ve operasyon süresi	43
4.4. Hastalara verilen sıvı tipleri ve açlık süreleri	44
4.5. Eşlik eden hastalık	46
4.6. Cerrahi tipi ve intraoperatif verilen sıvı miktarları	46
4.7. Branşlara göre verilen sıvı miktarları	47
4.8. Değişik gruplarda intraoperatif verilen sıvı miktarının incelenmesi	48
4.9. Branşlara göre preop IV sıvı infüzyonu verilme oranları	48
4.10. Değişik gruplarda intraoperatif verilen eksik sıvı miktarının incelenmesi	50
4.11. Cerrahi tipi ve intraoperatif verilen eksik sıvı miktarları	51
4.12. Branşlara göre eksik verilen sıvı miktarı	51

RESİMLER VE GRAFİKLER DİZİNİ

<u>Resim</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Suyun kompartmanlar arası dağılımında etkin olan başlıca faktörler	8
2.2. Septik hastalarda ve cerrahi travmaya maruz kalan hastalarda bozulmuş glikokaliks yapı	11
2.3. Septik hastalarda ve cerrahi travmaya maruz kalan hastalarda bozulmuş glikokaliks yapı elektron mikroskop görüntüsü	12
2.4. Dilüsyona paralel olarak hemoglobın düşmesi	13
2.5. Sıvıların plazma üzerine etkileri	14
2.6. ERAS'ta sıvı tedavisinin yönetimi	31
2.7. Hedefe yönelik sıvı tedavisi için risk grupları	37
2.8. ERAS'ta perioperatif sıvı tedavisinin hedefleri	37

<u>Grafik</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Çalışmaya alınan hastaların cerrahi branşlara göre dağılımı	43
4.2. Preoperatif IV sıvı infüzyonu	45
4.3. İntraoperatif kullanılan sıvının tipi	45
4.4. Branşlara göre preop IV sıvı infüzyonu verilme oranları	49

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sıvı tedavisi perioperatif dönemdeki tedavilerin ayrılmaz ve en önemli parçasıdır. Sıvı tedavisi uygulanırken vücuttaki sıvı kompartmanlarının fizyoloji ve patofizyolojisi göz önünde bulundurulmalıdır.

İntravasküler volümün korunması ve hemodinamik optimizasyonun sağlanması postoperatif morbidite ve mortalite üzerine önemli rol oynar. Sıvı tedavisinin yönetiminde yeterli ve güvenli doku oksijenasyonunu sağlayacak kan akımının garanti edilmesi ve kalp debisinin metabolik gereksinimlerin karşılanmasında yeterli olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Kritik hastalarda intravasküler volüm durumunu doğru bir şekilde değerlendirmeli ve sıvı yüklemesini takiben gelişecek hemodinamik yanıtı (yani hastanın sıvı yüklemeyle atım hacmini veya kalp debisini arttırıp arttırmayacağını) öngörebilmeliyiz.

Hastalara optimum sıvıyı vermek ve fazla sıvının yol açtığı olası olumsuzluklardan kaçınmak için, sıvı yanıtını tahmin eden uygun hemodinamik monitorizasyon yapılmalı ve akılcı bir sıvı stratejisi uygulanarak sıvı tedavisi hasta için kişiselleştirilmelidir.

Biz de bu çalışmamızda; kliniğimizde operasyona alınan hastalardaki perioperatif sıvı uygulamalarını gözden geçirmeyi ve intraoperatif sıvı uygulamaları ilkelerine farkındalığı arttırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

İntravasküler volümün korunması ve hemodinamik stabilitenin sağlanması postoperatif morbidite ve mortalite üzerine etkilidir. Hemodinami yönetiminde amaç, yeterli hücre metabolizmasını sürdürmek için perfüzyon basıncını ve oksijen sunumunu sağlamaktır. Sıvı ve elektrolit dengesinin korunması ve tedavisi; cerrahi geçiren hastalar açısından hayati öneme sahiptir. İntravenöz sıvı tedavisi konusunda yapılan çok sayıda çalışmadan elde edilen sonuç perioperatif dönemde yeterli miktarda sıvı verilmesinin gerektiği, buna karşılık daha fazla sıvının belirgin olarak olumsuz sonuçlara sebep olduğudur (1).

Standart sıvı tedavisi, günümüzde halen kullanılan ve kabul gören sıvı yönetimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda, standart volümün ihtiyaçtan fazla olduğu belirtilmektedir. Sıvı kısıtlamasının komplikasyonları azaltacağı ve cerrahi sonrası sonuçları iyileştirebileceği birçok çalışmada ileri sürülse de organ perfüzyonu ve doku oksijenizasyonunu tehlikeye sokabileceği de bilinmektedir. Liberal yaklaşımların, hastalarda postoperatif komplikasyonları azaltma konusunda daha güvenilir olduğunu öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında, hastalara sabit miktarda bir hacim uygulamak; hastanın yaşı, cinsiyeti, kilosu, eşlik eden hastalıkları, vücut kompozisyonu, hidrasyon durumu, operasyonun tipi ve süresi gibi birçok kavramı dışlamak olarak düşünülmektedir (2-8).

Yetersiz intravenöz sıvı tedavisinin yaşamı tehdit eden sonuçları laktik asidoz, akut renal yetersizlik ve çoklu organ yetersizliğidir. Aşırı intravenöz sıvı tedavisinin yaşamı tehdit eden sonuçları ise akciğer ödemi ve kalp yetersizliğidir. Periferik ödem, periorbital ödem, bağırsak fonksiyonunda ve yara iyileşmesinde bozulma aşırı intravenöz sıvı tedavisinin ölümcül olmayan sonuçlarıdır (3).

Kısıtlanmış perioperatif intravenöz sıvı tedavisinin serbest sıvı tedavisi ile karşılaştırıldığı farklı çalışmalarda kısıtlanmış sıvı tedavisinin postoperatif pulmoner fonksiyonlarda gelişmeye, cerrahi sonrasında egzersiz kapasitesinde artışa, stres yanıtta azalmaya, bulantı, susuzluk, uyuklama, baş dönmesi, halsizlik ve denge fonksiyonunda belirgin iyileşmeye, tüm postoperatif komplikasyonlarda (kardiyak, pulmoner ve doku iyileşme komplikasyonları) azalmaya, hastanede

kalış süresinde kısalmaya, morbidite ve mortalitede azalmaya neden olduğu ortaya konulmuştur (9-11).

Bu bilgilere göre sıvı tedavisinde yeni bir yaklaşım olarak karşımıza çıkan Perioperatif Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi Teknolojilerinin (PGDT) kullanımı, ameliyatlarda hastanın hidrasyon durumunun daha yakından takip edilebilmesini ve kontrol altında tutulabilmesini sağlar. Kanıtlar, PGDT teknolojilerinin kullanımının hastalardaki klinik sonuçları iyileştirebileceği ve sağlık ekonomisi açısından fayda sağlayabileceğini göstermektedir (12).

Orta ve yüksek riskli cerrahi işlem uygulanacak hastalar önemli derecede morbidite ve mortalite riski taşırlar. Hastaların önemli bir kısmında preoperatif dönemde klinik olarak anlamlı dehidratasyon vardır ve hastalar cerrahi işlem sırasında değişik miktarlarda sıvı kaybederler. Vücutta yeterli sıvı olmadığında, her kalp atımında, kalp tarafından vücuda pompalanan kan miktarı azalır. Bu, dokuların ve hayati organların yetersiz kanlanması, oksijen ve besinden yoksun kalmasına neden olur. Bu durum, eğer uygun müdahale yapılmazsa, ciddi komplikasyonların gelişimi, hastanede daha uzun süreli yatış ve hatta ölüm ile sonuçlanır.

İntravenöz sıvılar uygulandığında, optimal dolaşım hacminin ve organ perfüzyonunu sağlamanın yararları ile, akciğer ödemi gibi komplikasyonlara yol açabilecek kalbin aşırı yüklenmesine neden olan aşırı sıvı uygulamasının riskleri dengelenmelidir.

Perioperatif dönemde hastaya uygulanan sıvı miktarı ile postoperatif morbidite arasında iyi bilinen bir ilişki vardır. Eğer hastaya yeterli sıvı uygulanmazsa, hipovolemiye bağlı olarak akut böbrek hasarı, hipotansiyon, kalp ritmi bozuklukları, iskemi, anastomoz kaçağı gibi çeşitli komplikasyonlar ortaya çıkar. Eğer hastaya gereğinden fazla sıvı yüklenirse, aşırı sıvı yüklenmesine bağlı olarak uzamış mekanik ventilasyon, yara iyileşmesinde gecikme veya enfeksiyon gibi çeşitli komplikasyonlar görülür. Dolayısı ile perioperatif dönemde hastanın sıvı durumunun hassas bir dengede tutulması postoperatif morbidite ve mortalite açısından kritik önem taşımaktadır (13).

Cerrahi tedavi uygulanan hastalarda postoperatif dönemde gelişen komplikasyonlar nadir değildir. En az bir veya daha fazla komplikasyon görülen

hastaların oranı olarak tanımlanan morbidite oranı, komorbiditeler (hasta riski) ve cerrahi girişimin karmaşıklığı ve süresi (işlem riski) ile artmaktadır. Ghaferi ve arkadaşlarının (2009) genel ve vasküler cerrahi uygulanan 84.730 hasta ile yapılan çalışması postoperatif morbidite oranının %25 olduğunu göstermektedir (13). En yaygın postoperatif komplikasyonlar aşağıda listelenmiştir.

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
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
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

Kısa dönemde komplikasyonlar; hastanede kalış süresini ve hastaneye yeniden kabul oranını artırır (14,15). Uzun dönemde ise hastanın sağ kalımını olumsuz yönde etkiler. 100.000'in üzerinde cerrahi hastada 8 yıl takip süreli yapılan bir çalışma, cerrahi sonrası sağ kalımın en önemli belirleyicisinin cerrahi sonrası 30 günlük dönemde gelişen komplikasyonlar olduğunu göstermiştir. Preoperatif hasta riskinden bağımsız olarak, herhangi bir komplikasyonun meydana gelmesi hastanın ortalama uzun dönem sağ kalımını %69'a kadar düşürmektedir (16).

Bu nedenlerle, anesteziistin hastanın sıvı durumunu değerlendirmesi ve hastaya uygun bireysel uygun tedaviyi uygulaması hayati öneme sahiptir. Postoperatif dönemde tedaviden alınacak sonuçları iyileştirmede temel anahtar "hastaya yönelik sıvı yönetimi" veya "hedefe yönelik sıvı yönetimi"dir. Perioperatif Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi Teknolojilerinin kullanımı anesteziistin hastayı yakından monitörize etmesine ve yarar ile risk arasındaki hassas dengeyi kurmasına yardımcı olur.

Standart sıvı yönetimi çoğunlukla klinik değerlendirme, yaşamsal bulgular ve santral ven basıncının (CVP) monitörizasyonuna dayanır. Ancak klinik

alışmalar, CVP lümünün sıvı yanıtının tahmin edilmesinde yeterli olmadığını ve kan basıncındaki değişimlerin atım hacmi ve kalp debisindeki değişimlerin izlenmesinde kullanılamayacağını göstermektedir (17,18).

İntraoperatif dönemde sıvı infüzyonu anestezi pratiğinin gerçekten de önemli bir parçasıdır. Konu ile ilgili pek çok çalışma vardır. Eldeki veriler perioperatif sıvı tedavisinin uzun dönemli sonuçları etkilediğini göstermektedir. Kanıta dayalı tıp uygulaması çerçevesinde artık intraoperatif benzer kristalloid volümlerinin verilmesi yerine, hastaya göre ayarlanan hedefe yönelik tedavi gündemdedir (12-19).

2.1. Fizyoloji

Vücuttaki sıvı dağılımı: Yağısız vücut ağırlığının %60'ının su olduğu hesaba katıldığında 70 kg'lık insanda 42 litre su bulunur. Bunun 2/3 kadarı intrasellüler (28 L), kalanı ekstrasellüler (14 L) alandadır. Ekstrasellüler alanı da interstisyel kompartman (11 L), plazma (3 L) ve transsellüler sıvılar (örn. İntraoküler, gastrointestinal, serebrospinal sıvı) oluşturur. Transsellüler sıvılar sıvı ve solüt yükü dağılımı dışında kalan kapalı anatomik alanlar olarak değerlendirilir. Total vücut suyu (TVS), isotopla (deuterium veya tritium) işaretlenmiş suyun vücut kompartmanlarına diffüze olması sayesinde hesaplanabilmektedir. Ekstrasellüler sıvı ölçümü ise kapillerleri geçen ama hücre membranlarını aşamayan marker (işaretlenmiş sulfat veya bromid) kullanımını gerektirmektedir. İntrasellüler volüm, total vücut suyundan ekstrasellüler volümün çıkartılması ile indirekt olarak hesaplanmaktadır. İntravasküler volüm ise işaretlenmiş albumin veya boya (Evans mavisi) ile ölçülebilmektedir. Ekstrasellüler volümden intravasküler volümün çıkartılması ile interstisyel volüm hesaplanmaktadır. Kapiller endoteli su, anyon, katyon ve glukoz gibi eriyebilir maddelere serbestçe geçiren iken, protein ve 35 kDa'dan büyük moleküller intravasküler alanda kalmakta, kapiller endotelini aşamamaktadırlar. Ekstrasellüler alanın temel katyonu Na^+ , temel anyonu ise Cl^- 'dur. İntrasellüler alanda ise K^+ temel katyon, PO_4^{2-} ise temel anyondur ve protein içeriği yüksektir. Hücre membranı suyun serbestçe geçişine izin verirken, iyonların serbest geçişine izin vermemesi sayesinde ozmotik denge korunur.

Sağlıklı insanda susama, renin-anjiotensin, antidiüretik hormon ve atrial natriüretik peptit gibi hormonlar sayesinde TVS'deki günlük oynamalar %0.2'nin altında kalır. Normal metabolik hıza sahip bir insanda bazal sıvı gereksinimi 1,5 ml/kg/saat'tir (8).

2.1.1. Kapiller Doku Sıvı Dinamikleri

İntravasküler ve ekstrasvasküler alanlar arası sıvı geçişi vasküler endotelial bariyerde, Starling'in tanımladığı güçlere bağlı olarak meydana gelmektedir. Plazma protein içeriğine bağlı kolloid osmotik basınç (KOB) sıvıyı intravasküler alanda tutan ana güçtür. Sıvıyı damar içinden interstisyuma doğru iten ana güç ise hidrostatik basınçtır. İnterstisyumda ise hem onkotik hem de hidrostatik basınç düşüktür. Bu güçlerin etkileşimi sıvı ve proteinlerin küçük miktarda interstisyel alana sızması ile sonuçlanır; sızan kısım lenfatik emilim ile damar içine 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 süregelen sıvı geçişidir ve lenfatik sistem sayesinde vasküler kompartmana dönerek interstisyel ödem engellenir. Vasküler bariyer hasarlandığında veya disfonksiyone hale geldiğinde ortaya çıkan Tip 2 sıvı hareketinde interstisyel ödeme neden olan aşırı sıvı geçişi söz konusudur (20-22).

Hücre içi sıvının volümü 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. Potasyum hücre içinin, sodyum ise hücre dışının temel elementleridir ve bulundukları ortamın osmotik basıncını belirlemede en önemli rolü oynarlar.

Suyun kompartmanlar arası dağılımında etkin olan başlıca faktörler (Resim 2.1):

- Hidrostatik basınç,
- Osmotik basınç,
- Onkotik basınçtır.

Hidrostatik basınç: Bir sıvının bulunduğu ortama uyguladığı basınçtır. Hidrostatik basınç etkisiyle sıvılar, yüksek basınçtan düşük basınca doğru hareket ederler.

Osmotik basınç: İyonize olmayan bir molekülün (elektrolitler, üre, glukoz) bir çözeltide oluşturduğu basınçtır.

Osmolarite: 1 L solüsyondaki osmotik aktivite gösteren partikül sayısıdır.

Osmolalite: 1 Kg solüsyondaki osmotik aktivite gösteren partikül sayısıdır.

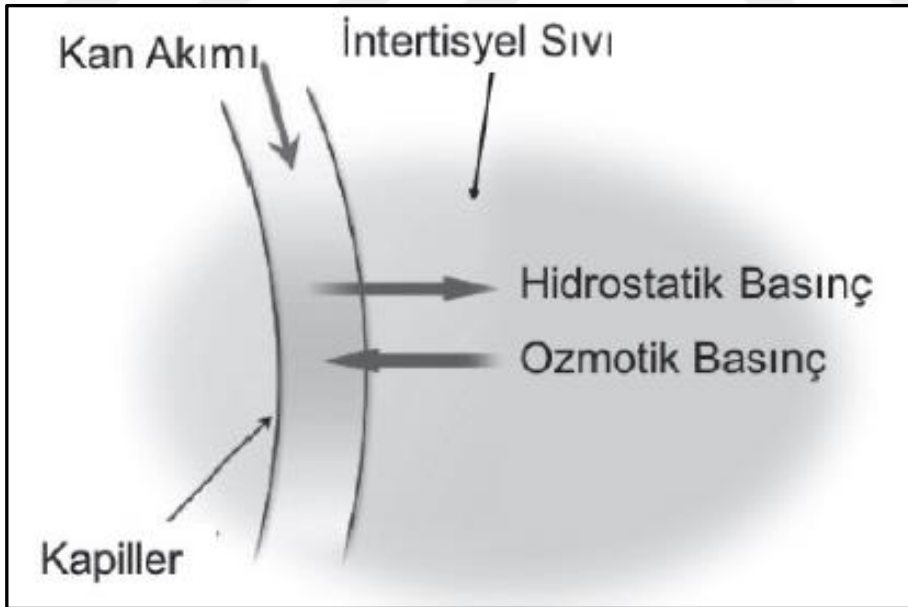
Plazma ozmolalitesi: 290 mOsm/kg'dır.

Ozmometre kullanılarak ölçülebildiği gibi pratik olarak aşağıdaki formül kullanılarak da hesaplanabilir:

$$\text{Osmolalite (mOsm/kg)} = (2 \times \text{Na}) + (\text{Glukoz}/18) + (\text{BUN}/2.8)$$

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

Onkotik basınç: Büyük molekül ağırlıklı ve diffüze olamayan solüt yükün (plazma proteinlerinin) oluşturduğu kolloid osmotik basınçtır (22-25).



Resim 2.1. Suyun kompartmanlar arası dağılımında etkin olan başlıca faktörler (72).

2.1.2. Endotelial Glikokaliks

Endotel bir hücre kalınlığındadır ve lümene bakan yüzü glikokaliks diye tanımlanan fragil bir tabaka ile kaplıdır; bu tabaka hücresel ve makromolekül transportunu ayarlayan birincil bariyerdir. Endotelial glikokaliks tabaka (EGT) membrana bağlı glikoproteinler ve proteoglikanlardan oluşur ve glikozaminoglikanları içerir. İntravasküler volüm; glikokaliks volümü, plazma volümü ve eritrosit distribüsyon volümünden oluşur.

Glikokaliks ve endotelial hücreler birlikte endotelial yüzeyi oluştururlar. EGT 0.4–1.2 mm kalınlığındadır ve dolaşan plazma ile dinamik bir denge içindedir. Fonksiyonu için plazma albumin düzeyinin normal olması gerekmektedir. Güncel teori hem endotelial hücre tabakasının, hem de EGT'nin vasküler bariyeri oluşturduğu çift bariyer kavramına dayanmaktadır.

Transendotelial basınç farkı ve plazma subglikokaliks KOB farkı sıvı filtrasyonunun merkezini oluşturur; interstisyel KOB ihmal edilebilir. Subnormal kapiller basınçta transkapiller akım sıfıra yaklaşır. Supranormal basınçta, KOB maksimaldir ve sıvı geçişi transendotelial basınç farkına bağlıdır. Bu durumda kolloid infüzyonu yapılırsa, plazma volümü içinde dağılır; KOB'ın korunması sağlanırken kapiller basınç yükselir ve sıvı filtrasyonu artar.

Aynı durumda verilen kristalloid ise intravasküler volümde dağılır; kapiller basıncı arttırırken KOB'ı düşürür ve böylece kolloidle olandan daha fazla sıvı filtrasyonu olur. Kapiller basınç düşükse her iki tip sıvı da, transendotelial basınç artıp transkapiller akım yeniden başlayana kadar, intravasküler alanda kalır.

Bu fizyolojik model bu nedenle resüsitasyonda kristalloid infüzyonunun kolloidlere tercih edilmesini desteklemektedir; kolloidlerin ise övolemik veya hipervolemik hemodilüsyonda yerleri vardır.

Endotel sadece kan ve doku arasında bir bariyer değildir; primer hemostaz, koagülasyon, fibrinoliz, inflamasyon ve vasomotor tonusun düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Çeşitli faktörler endotelial glikokaliksi hasarlayıp trombosit agregasyonu, lökosit adezyonu ve vasküler permeabilite artışına bağlı interstisyel ödeme neden olmaktadır.

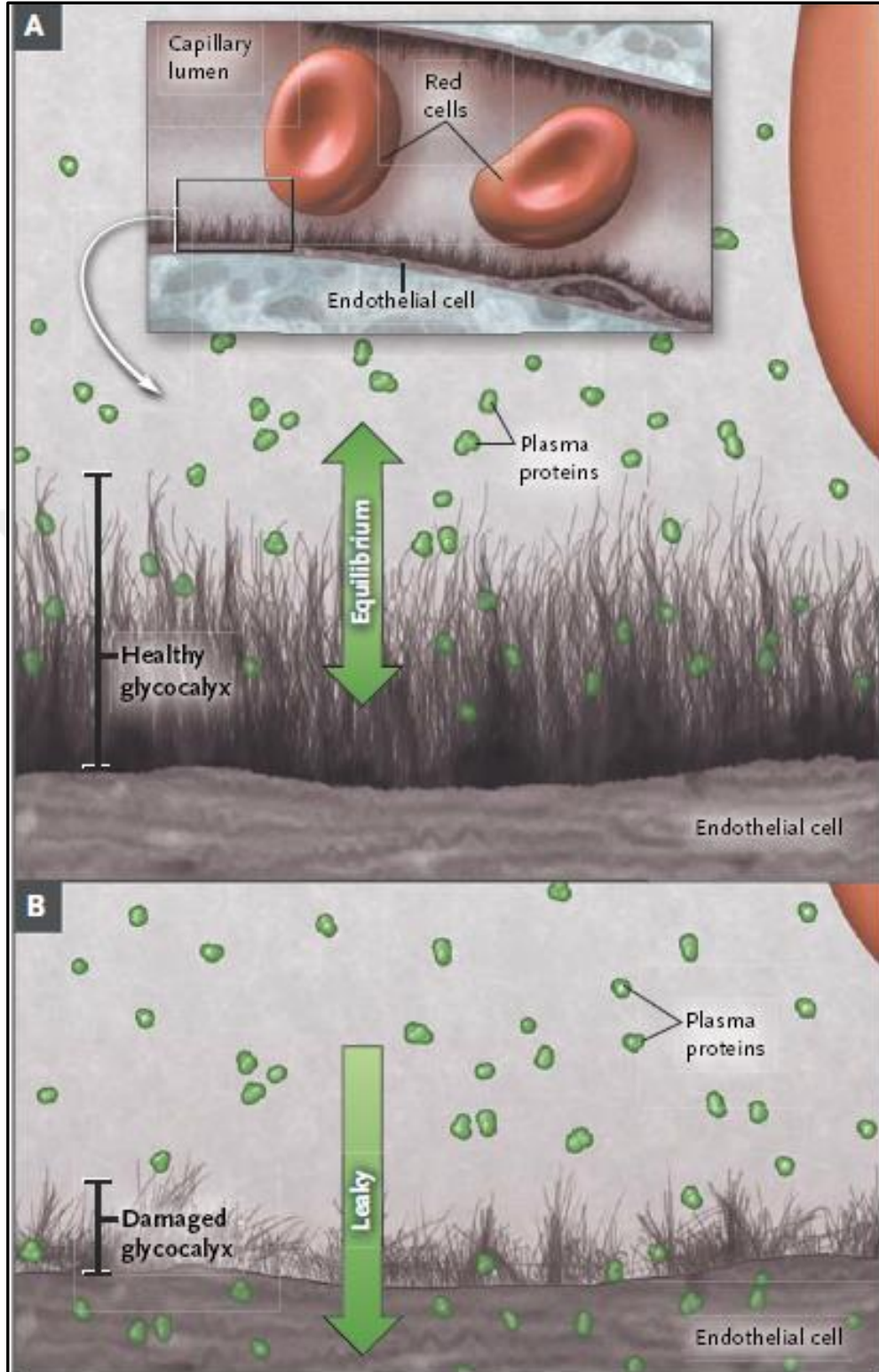
İskemi/reperfüzyon, hipoksi/reoksijenasyon, inflamatuvar sitokin proteazları, atriyal natriüretik peptid hasara neden olurken, sevofluran, hidrokortizon, antitrombin protektif etki göstermektedir.

Endotelial glikokaliksin perioperatif korunması interstisyel ödem engellemek için mantıklı bir strateji olacaktır. Önceden hidrokortizon ve antitrombin verilmesi deneysel olarak olumlu etki göstermiştir. Sevofluran iskemi/reperfüzyon hasarında hayvanda koruyucu etki göstermektedir. Henüz glikokaliksin sentezini arttıran veya enzimatik degradasyondan koruyan farmakolojik ajan bilinmemektedir. Dolayısı ile glikokaliksi hasara neden olan faktörlerden korumak ve koruyucu ajanları devreye sokmak önerilmektedir (23-25).

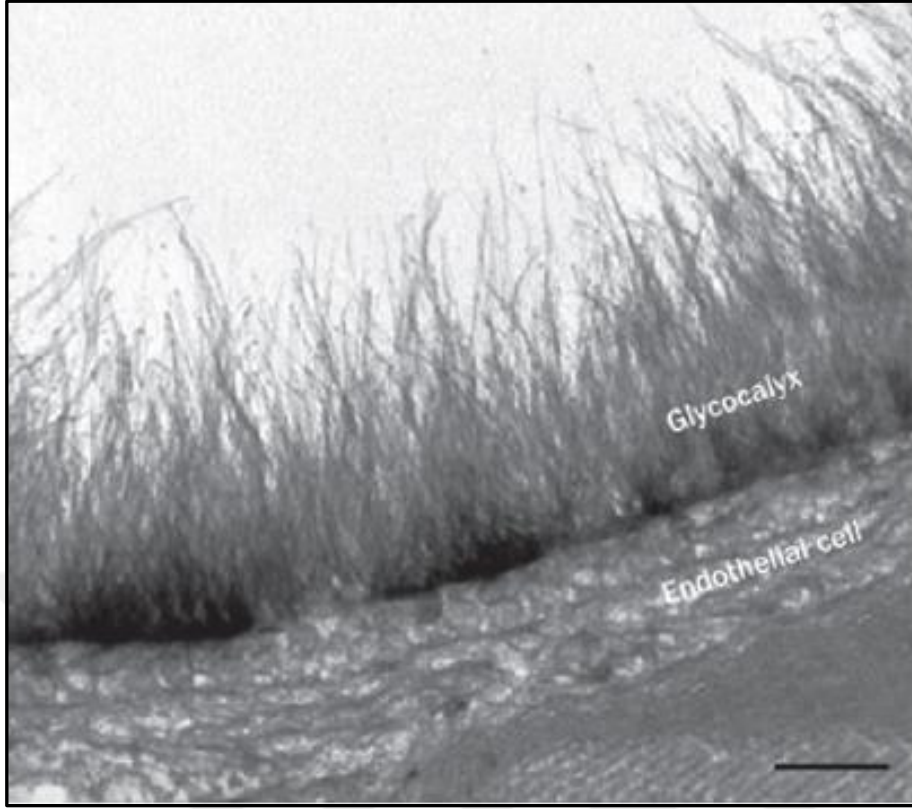
Endotelial glikokaliks'in bütünlüğünün korunması; vasküler yataktaki sıvının damar dışına kaçmasının önlenmesinde kritik bir öneme sahiptir. Septik hastalarda ve cerrahi travmaya maruz kalan hastalarda bu glikokaliks yapının bozulmuş olduğunu görüyoruz (Resim 2.2 ve Resim 2.3).

Tüm bunların sonucunda görülmektedir ki uygun olmayan sıvı tedavisiyle;

- Doku ödemi
- Yara iyileşmesinde gecikme olması
- Sıvı yükü ve dilüsyonel anemi
- Böbrek ve diğer organ disfonksiyonları
- Koagülasyon anomalisi
- Aşırı transfüzyon ihtiyacı gibi problemler karşımıza çıkmaktadır.



Resim 2.2. Septik hastalarda ve cerrahi travmaya maruz kalan hastalarda bozulmuş glikokaliks yapı (Myburgh JA, Mythen MG, N Engl J Med 2013; 369: 1243-51).



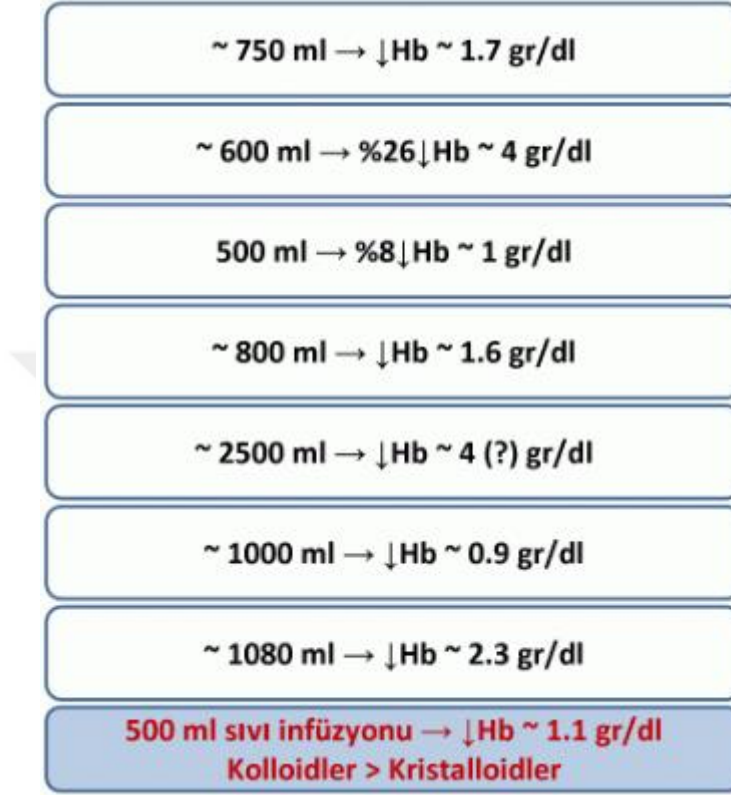
Resim 2.3. Septik hastalarda ve cerrahi travmaya maruz kalan hastalarda bozulmuş glikokaliks yapı elektron mikroskop görüntüsü (72).

2.2. Kristalloid Sıvıların Dağılımı

İnfüzyon sıvısının bileşimi; sıvının vücuttaki distribüsyonunu, yani dağılımını belirler. 1L %5 glukoz infüzyonundan sonra kompartmanlar arası denge sağlandığında, sadece verilenin %7 kadarı (70 ml) intravasküler alanda kalır (plazma 42 L'lik total vücut suyunun 3 L'sini oluşturur), glukoz karaciğerde metabolize olduktan sonra geriye ekstrasellüler ve intrasellüler kompartmana dağılan su kalır. Verilen izotonik sodyum içerikli sıvı ise ekstrasellüler alanla sınırlıdır, çünkü hücre membranı sodyumun intrasellüler alana geçişini engeller. 1L %0,9 NaCl verildiğinde kompartmanlar arası dengeye ulaşıldığında, plazma ekstrasellüler kompartmanın %20'sini oluşturduğundan verilenin %20 kadarı damar içinde kalır.

Bolus kristalloidin serum albuminine etkisini araştırmak için SF ve %5 dekstroze verilmiş ve albumin düzeyinin dilüsyona bağlı düştüğü, bunun da sıvıların sıvı kompartmanları arasındaki redistribüsyonunu işaret ettiği

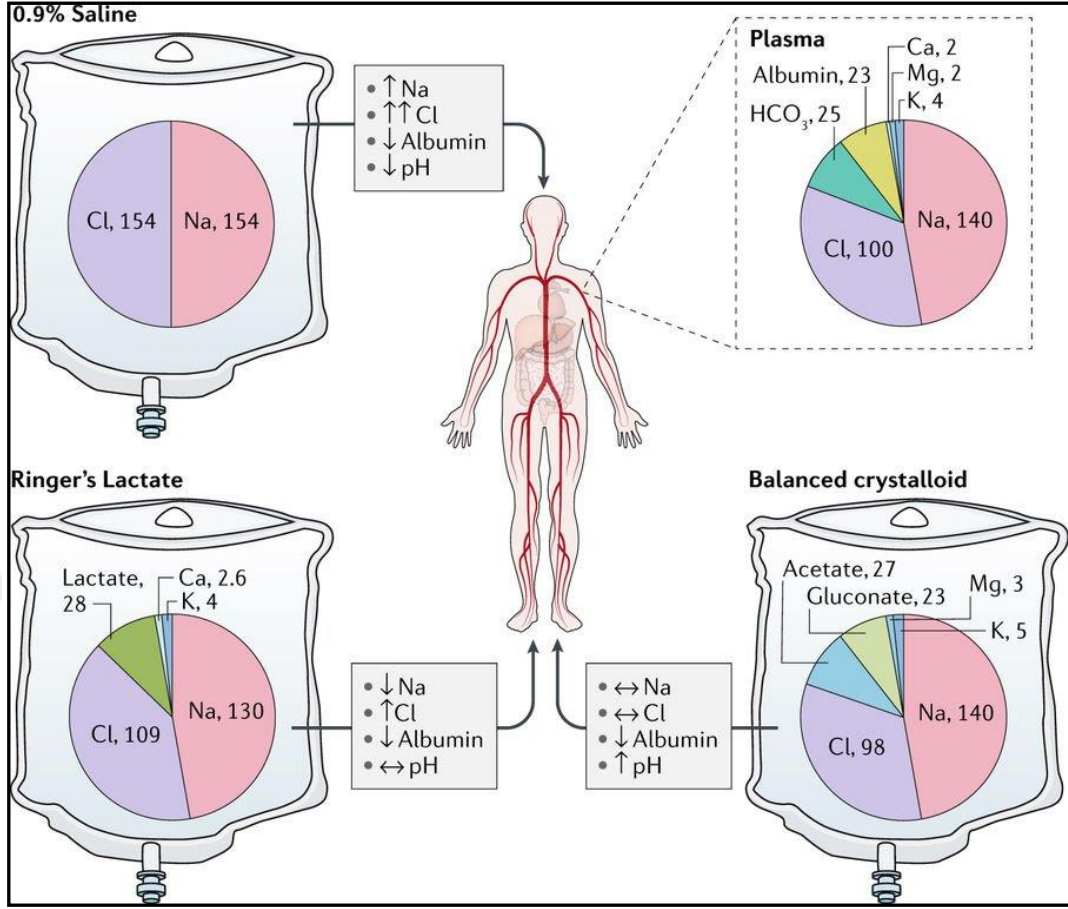
belirtilmiştir. Albumin düşüşü SF sonrası 6 saat sürerken, dekstroz ile bu süre 1 saat olarak saptanmıştır. Dilüsyona paralel olarak hemogloblin de düşmektedir (Resim 2.4).



Resim 2.4. Dilüsyona paralel olarak hemogloblin düşmesi (82).

Farklı kristalloid ve kolloidlerin etkileri sağlıklı gönüllülerde araştırılmıştır. Ringer laktat (RL) ve %0,9 NaCl yani serum fizyolojik (SF) kıyaslandığında, RL'in geçici olarak serum osmolalitesini düşürdüğü ve bazal değere 1 saat sonra tekrar ulaşıldığı saptanmıştır. SF ise osmolaliteyi değiştirmemiş ancak metabolik asidoza neden olmuştur (Resim 2.5).

SF sonrası bikarbonat düzeyleri daha düşük saptanmış ve 6 saat devam eden hiperkloremi izlenmiştir. Bu biyokimyasal değişiklikler, organ fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilmektedir (26-28).



Resim 2.5. Sıvıların plazma üzerine etkileri (88)

2.3. Kolloidlerin Dağılımı

Kolloidler bitki veya hayvansal polisakkarid, polipeptid gibi makromolekülleri (genellikle 40 kDa) içerirler ve plazma genişletici olarak kullanılırlar. Hemolize engel olmak için makromolekül süspansiyonu için SF veya Hartmann gibi bir elektrolit solüsyonu kullanılır. Endoteli geçmeyen büyük molekül içeriği sayesinde kristalloidlerden daha uzun süre plazmada kalırlar. Anafilaksi riski, doza bağlı koagülasyona etki, dokularda depolanmaya bağlı kaşıntı gibi olumsuz etkileri vardır. Öte yandan inflamasyon, mikrosirkülasyon ve endotel aktivasyonuna olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır.

SF, %0,4 süksine jelatin (Gelofusine) ve %6 HES (Voluven) ile volüm yüklemesinin kan volümüne ve endokrin cevaba etkisi sağlıklı gönüllülerde araştırılmıştır. 1 saatlik infüzyon bittiğinde SF, jelatin ve HES'in sırasıyla %68, %21 ve %16 kadarı intravasküler alan dışına çıkmıştır. Her iki koloidin farklı

molekül ağırlığına (Gelofusine 30 kDa, Voluven 130 kDa) rağmen etkileri benzerdir. Bu sonuç mikrovasküler alanda küçük ve büyük moleküllerin farklı dağılımını göstermektedir. Sodyum yükünün atılmasında ana rolü oynayan renin-anjiotensin-aldosteron sistemidir (RAAS). Her üç sıvının da renin sekresyonuna etkisi benzerdir; gerek renin gerekse anjiotensin azalır. “Brain natriuretic peptide” (BNP) düzeyinin de infüzyondan 1 saat sonra her üç grupta arttığı gözlenmiştir. Bu sonuçlar BNP ve atrial natriüretik peptitin (ANP) akut hipervolemideki rolünü vurgulamaktadır. Na ve Cl yükünün atılmasının RAAS supresyonuna bağlı olabileceği, natriüretik peptitlerle ilgili olmadığı sonucuna varılmıştır.

İntravasküler kayıpların karşılanmasında kolloidlerin 3-4 kat kristalloide denk olduğu inancı yaygındır. Ancak yeni bir sistematik derleme cerrahi, acil ve yoğun bakım hastalarında kristalloid:kolloid oranının 2:1 olduğunu bildirmiştir. Gerek septik, gerekse nonseptik vakalarda SF’e kıyasla kolloid kullanıldığında kalbin doluşunda, kalp debisinde ve atım işinde doğrusal artış olduğu saptanmıştır (29-31).

2.4. İntraoperatif Sıvı Kullanımında Geleneksel Uygulama

İntraoperatif sıvı kullanımının amacı, organ perfüzyonu ve dokuya oksijen sunumunu garanti eden yeterli dolaşım hacmini sürdürmektir. Geleneksel olarak bu amaçla büyük hacimlerde kristalloid infüzyonu yapılmaktadır. Bu tutum, hastanın açlık süresi, barsak temizliği, devam eden görünmez sıvı kayıpları ve idrar ile kaybına bağlı olarak hipovolemik kabul edilmesine bağlıdır. Ayrıca cerrahi sahadan görünmez kayıpların, üçüncü boşluğa çıkan sıvının agresif olarak replase edilmesi gerektiği de yaygın bir görüştür. Bunun da ötesinde genel veya rejyonel anestezi sırasında ortaya çıkan hipotansiyon da liberal sıvı kullanımını (liberal sıvı rejimi) tetiklemektedir. Ancak sıvı yüklemesinin anestezinin indüklediği hipotansiyona etkisi yoktur; vazopressörler ile tedavi edilmesi daha uygundur.

Modern perioperatif bakımda uzun preoperatif açlık süresinin yeri yoktur. Katı gıdanın 6 saat, oral sıvı alımının (karbonhidrat içerikli de dahil) 2 saat önce kesilmiş olması güvenli ve yeterlidir, hatta daha iyi sonuçlara da neden olmaktadır. Nitekim sağlıklı kardiyopulmoner hastalarda uzun açlık süresinden

sonra bile kan hacminin yeterli olduğu gösterilmiştir. Mekanik barsak temizliği de, uygulanan vakalarda etkisinin minimal olduğu gösterildiğinden daha az uygulanmaktadır (32,33).

2.5. Üçüncü Boşluk

İntraselüler ve ekstraselüler kompartmanlara ek olarak bu kavram 1960’larda ortaya sürülmüştür. İşaretleme tekniği ile yapılan ekstrasellüler volüm (ESV) ölçümlerinde, majör abdominal cerrahide ölçülen kan kayıpları ile açıklanamayan bir azalma olduğu saptanmıştır. Bunu açıklamak için sıvının üçüncü boşlukta sekestre olduğu hipotezi öne sürülmüştür. Üçüncü boşluğun neresi olduğu bilinmemekle beraber, travmatize dokular veya gastrointestinal traktus olduğu kabul edilmektedir. Bu görüşe rağmen, bu hipotetik kaybı karşılamak için agresif sıvı replasmanı yapılması anestezi pratiğine girmiştir. Buna bağlı olarak postoperatif hastalarda 7-10 kg ağırlık artışı olması ve sonuçta morbidite, mortalite artışı sık görülmüştür. İntraoperatif olarak idame sıvıları için dengeli kristalloidler kullanılmalıdır. Majör hemoraji yoksa, büyük miktarda sıvı infüzyonu kontrendikedir; çünkü hipervolemiye, ANP serbestlenmesine ve endotelial glikokaliksin hasarlanmasına, dolayısı ile de çok zararlı interstisyel ödem oluşumuna neden olmaktadır (34,35).

2.6. Orta Riskli Ambulatuvar Cerrahide Yüksek Volümde Kristalloid Kullanımı

Düşük riskli hastada minör veya orta riskli cerrahide daha liberal bir sıvı rejimi yararlı görünmektedir. Bu grupta ciddi morbidite nadirdir, buna karşılık hastaneden hızlı çıkışı sağlamak için vital fonksiyonların hızla düzelmesi günü birlik vakalarda önem taşımaktadır. Sağlıklı erişkinlerde düşük riskli cerrahide 20-30 ml/kg’a varan kristalloid infüzyonu baş dönmesi, uyku hali, ağrı, bulantı ve kusma gibi komplikasyonları azaltmaktadır. Orta büyüklükteki cerrahide laparoskopik kolesistektomi vakalarında intraoperatif 40 ve 15 ml/kg Ringer laktatın etkileri kıyaslanmış ve yüksek volüm alan grupta derlenmenin daha iyi olduğu ve hastanede kalma süresinin kısaldığı saptanmıştır. Majör cerrahide

restriktif sıvı rejiminin üstünlüğü genelleşmiş bir bulgu değildir. Biyoelektriksel impedans ölçümlerinde matematik bir model oluşturan bir çalışmacı, 3 saati geçmeyen abdominal cerrahide 2-18,5 ml/kg/saat arası değişen infüzyon hızlarının belirgin interstisyel ödem oluşturmadığını, ancak 6 saati geçen cerrahilerde terapötik pencerenin 5-8 ml/kg/saat'e daraldığı ve bunun ötesinde interstisyel sıvının belirgin arttığını göstermiştir (10,36,50).

Liberal ve restriktif sıvı rejimi kavramlarının değişkenliği, hedeflenen klinik ve fizyolojik parametrelerin standart olmaması nedeniyle kanıta dayalı kılavuz veya prosedüre özel bir sıvı tedavisi ortaya konamamıştır. Yüksek riskli hastalarda sıvı yönetimi için tek tip yaklaşım uygun olmayacaktır.

2.7. Kişisel Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi

Günümüzde hastanın sıvıya cevabına göre kişiselleştirilmiş sıvı tedavisinin sonucu olumlu etkileyeceğine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Bu Frank-Starling eğrisi prensibine dayanmaktadır. Geleneksel ölçümler sıvı tedavisini yönlendirmeye uygun değildir. Sağlıklı insanda kan volümünün %25'i kaybedilmeden arteriyel basınçta düşme veya kalp hızında artma görülmezken, duyarlı monitörler iskemiye işaret eden atım hacminde azalma ve gastrik mukozal pH'da düşmeyi gösterebilmektedirler. Santral venöz basıncın (CVP) sıvı tedavisindeki rolünü inceleyen sistematik bir derleme gerek CVP değerinin, gerekse CVP değişimindeki miktarın kan volümünü değerlendirmede veya sıvı uygulamasına (fluid challenge) cevabı öngörmeye doğru olmadığını ortaya koymuştur. Bu nedenle sıvı kullanımında CVP sonuçlarını yorumlama konusunda dikkatli olunmalıdır. Hem hipervolemi hem de hipovolemi perioperatif morbidite ve mortaliteyi arttırdığından, hastanın aktüel hemodinamik durumunun değerlendirilmesi sıvı tedavisinin uygunluğunu yönlendirebilir.

1980'lerde yüksek riskli cerrahi hastalarında sonucu iyileştirmek için "supranormal oksijen sunumunu" sağlamak hedefiyle pulmoner arter kateterleri takılıp dokuya oksijen sunumunun ölçülmesi gerekirdi. Erken sonuçların cesaret verici olması nedeniyle pulmoner arter kateteri kullanımı yaygınlaştı. Ancak kısa sürede kateterlerin kendisinin majör morbidite ve mortaliteye neden olduğunun ortaya çıkması bu uygulamaya olan ilgiyi azalttı. Sonraki yıllarda akım temeline

dayanan hemodinamik parametrelerin ölçümünde daha az invaziv monitörler geliştirildi. Ösofagial doppler monitörizasyonu ve arteriyal dalga formu analizi (atım volümü varyasyonu, nabız basıncı varyasyonu [pulse pressure variation (PPV)] gibi minimal invazif yöntemler eklendi. Diğer yöntemler kalp debisi ölçümü için hem arteriyal hem de santral venöz kateter takılmasını gerekli kılmaktadır. LiDCO ve PiCCO pulse kontür analizi ile atım volümünü ölçmektedir. FloTrac/Vigileo sistemi ise bu iki metottan farklı olarak kalibrasyona gerek kalmadan aynı yöntemle ölçüm yapabilmektedir. Her ne kadar bu yöntemler altın standart kabul edilen pulmoner kateter ile kıyaslanıp doğrulanmış olsalar da klinik kullanımlarının sınırlı kaldığı durumlar vardır. PAC, LiDCO, PiCCO, FloTrac ve PPV hemodinamik monitörlerinin kullanıldığı ve inotrop desteği olan veya olmayan sıvı çalışmaları değerlendirildiğinde, preemtif hemodinamik monitörizasyon rehberliğinde yapılan tedavinin cerrahi morbidite ve mortaliteyi ciddi şekilde azalttığı sonucuna varılmıştır. Majör cerrahi geçiren yüksek riskli hastalarda hedefe yönelik tedavide sıvı idame hızının rolü incelenmiştir (4 ml/kg/saat ile 8 ml/kg/saat Ringer laktat). LiDCO monitörizasyonu kılavuzluğunda ek kolloid (jelatin) ve inotrop ile müdahale edilmiştir. Hemodinamik parametreler optimize edildiğinde restriktif rejimin ek hastalığı olan yaşlı hastalarda majör komplikasyonları azalttığı sonucuna varılmıştır. İntraoperatif dönemde kardiyovasküler performansı değerlendirmede minimal invaziv teknik olan özofageal doppler monitörü (ÖDM) gelecek vaat etmektedir (37-40).

2.8. Özofageal Doppler Monitörizasyonu

Doppler ultrason teknolojisi ile inen aortada akım analizine dayanmaktadır. Özefagusa indirilen akıma paralel, tek kullanımlık bir prob her kalp atımında bir akım velosite profili oluşturur. Elde edilen dalga şekli biometrik verilerle oluşturulmuş bir nomograma göre atım volümünü verir. Bu atım volümü, sıvıya cevaplılığı değerlendirmede kullanılabilir. Sıvı tedavisinin idaresi, Frank-Straling prensibine göre kardiyovasküler kontraktileiteyi arttırmayı sağlamak esasına dayanır ve performansa müdahale etmek için bolus kolloid verilir. Örneğin 3 ml/kg'lık sıvı bolusu ile atım volüm $>10\%$ artarsa, kalp sıvıya cevaplı demektir ve

önceki ölçüme göre atım volümündeki artış $<10\%$ olana dek ek boluslar verilebilir. Bu aşamada artık hasta Frank-Starling eğrisinin plato kısmına ulaşmıştır. Özefageal Doppler rehberliğinde sıvı tedavisi çeşitli cerrahi hastalarda incelenmiştir. Kardiyak cerrahide hastanede kalış süresinin kısaldığı, komplikasyonların ve gastrik asidozun azaldığı saptanmıştır. Femur fraktürü olan vakalarda standart sıvı rejimine kıyasla gene hastanede kalış süresini kısalttığı görülmüştür. Majör abdominal cerrahide standart sıvı rejimi, CVP rehberliğinde ve ÖDM rehberliğinde sıvı kullanımı kıyaslanmış ve son iki grubun daha erken hastaneden çıkmaya hazır hale geldikleri izlenmiş ama morbidite ve mortalite ile hastanede kalış süresi açısından fark saptanmamıştır. Majör abdominal cerrahide ÖDM ile ilgili meta analizler postoperatif komplikasyonları, yoğun bakıma girişi, hastanede kalış süresini azalttığını ve gastrointestinal fonksiyonların daha hızlı düzeldiğini göstermiştir. Gruplar arasında kristalloid miktarı açısından fark bulunmazken, ÖDM hastalarının daha fazla kolloid aldığı saptanmıştır. Bu sonuçlar yöntemin majör kolorektal cerrahide kullanımının önerilmesine (ABD, İngiltere, Avrupa) neden olmuştur. Ancak kılavuzlar kullanılacak sıvının tipi ile ilgili öneri sunmamaktadırlar. Ayrıca ÖDM rehberliğinde yapılan sıvı tedavisi ile restriktif sıvı rejimi de kıyaslanmamıştır. Laparoskopik kolorektal cerrahide hızlı iyileşmeye yönelik programın parçası olarak yapılan bir çalışmada kolloid grubunda komplikasyonlarda artış saptanmıştır. ÖDM rehberliğinde sıvı tedavisi ile ilgili yeni çalışmalar kullanımın sonucu iyileştirdiğini göstermekle beraber başlangıçtaki çalışmalarda elde edilen kadar büyük yararlanım saptanmamış, bu da perioperatif bakım ve cerrahi teknikte sağlanan ilerlemelere bağlanmıştır (41-43).

Tüm bu bilgiler ışığında görülmektedir ki anestezi yönetiminde hemodinamik anlamda stabilizasyonun en iyi şekilde sağlanmasının yolu, doğru sıvı tedavisinin uygulanmasından geçer. Hangi aşamada hangi sıvının kullanılacağı, miktarı ve etkileri göz önünde bulundurularak; genel bir klinik yaklaşım rutini oluşturmak mümkündür. Etkin bir sıvı tedavisi için kesin olarak cevaplandırılması gereken bazı sorular mevcuttur:

- Hastanın açlık süresi ne kadardır?
- Hastanın ortalama kan hacmi ne kadardır?

- Kendine özgü tolere edebileceği kan kaybı miktarı nedir?
- Kristalloid ve kolloid solüsyonlar hangi oranlarda uygulanmalıdır?
- Kan transfüzyonuna hangi kriterler göz önünde bulundurularak karar verilmelidir?

Bu soruların hastaya özgü şekilde cevaplandırılması, yapılacak sıvı tedavisinin haritasını oluşturmaktadır.

Sıvı Tedavisinde 3 Temel İlke

1. Sıvı tedavisi hastaya yönelik tüm kayıpları hedef alan bir tedavi olmalıdır. Açlık dönemi, bazal ihtiyaç, cerrahinin meydana getirdiği kayıp, damar dışına kaçan kayıp, idrar, ter vb. tüm faktörler bütün olarak değerlendirilir.
2. Kayıplar belli bir tolerans düzeyine kadar ilk olarak kristalloid ve kolloid solüsyonlarla karşılanmaktadır.
3. Kristalloid solüsyonlar kaybın 3-4 katı kadar, kolloid solüsyonlar ise kayıp miktarı ile aynı oranda uygulanırlar. Her zaman ilk seçenek kristalloidlerdir.

2.9. Vücudun Sıvı Dengesi

Total vücut ağırlığının %60'ı sudur, kadınlarda bu oran %50 civarındadır. 70 kg bir erişkinde erkekte 42 L (70×0.6) su vardır. Total vücut suyunun %40'ı intrasellüler, %20'si ekstrasellüler alanda yer alır. Ekstrasellüler sıvının da %15'i interstisyel, %5'i de intravasküler aralıktadır. Sıvı kompartmanlarının elektrolit içerikleri birbirlerinden farklılık gösterir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Sıvı kompartmanlarının elektrolit içerikleri

mEq/L	Ekstrasellüler		İntrasellüler
	İntravasküler	İnterstisyel	
Na ⁺	145	142	10
K ⁺	4	4	140
Ca ⁺⁺	3	3	<1
Mg ⁺⁺	2	2	50
Cl ⁻	105	110	4
HCO ₃ ⁻	24	28	10
Fosfor	2	2	75
Protein (g/dL)	7	2	16

Su, interstisyel aralıkta proteoglikanlar ile jel formasyonu oluşturmuş halde bulunur. Eritrositlerin kütlesi intravasküler sıvının %35-45'ini oluşturur ve bu oran hematokrit (Htc) olarak ifade edilir. Su, hücre zarından enerji gerektirmeden direkt olarak geçer. Suyun bu hareketini ortamın ozmolaritesi belirler. Su hipoozmolar bölgeden hiperozmolar tarafa geçer. Arteriyel dolaşım ile kapiller arter ucuna kadar gelen ve buradan damar dışına çıkan suyun %90'ı kapiller venöz uçtan geri emilir. Geri kalan %10'luk kısmı da lenfatikler aracılığı ile venöz sisteme döner (44).

Kanın şekilli elemanları dışındaki kısmı plazma olarak adlandırılır, %93'ü su, %7'si proteinler ve lipidlerden oluşur. Vücutta su dengesi volüm reseptörleri ve ozmoreseptörler tarafından sağlanır (baroreseptörler, karotid sinüs, atriyal natriüretik faktör, jukstaglomerüler aparat). Artan ozmolarite antidiüretik hormon (ADH) salgısını uyarır ve böbreklerden su tutulması artar. Ozmolarite değişiklikleri su içme isteğini de uyarır ancak anestezi alan hastanın bu isteğini ifade edemeyeceği hatırlanmalıdır. Ameliyat sırasında sıvı gereksinimi hesaplanırken bazal sıvı gereksinimi, açlık süresi, damar dışına kaçan sıvı ve kanama miktarı göz önüne alınır. Bazal sıvı ihtiyacı 4 - 2 - 1 kuralına (veya kg + 40) göre hesaplanır. Hastanın vücut ağırlığının ilk 10 kg'ı için 4 mL/st, ikinci 10 kg'ı için 2 mL/st ve geri kalanı için 1 mL/st sıvı gereksinimi vardır. Bu hesaplama 70 kg bir erişkin için şöyledir:

$$70 \text{ kg bir erişkinin bazal sıvı gereksinimi} = (4 \times 10) + (2 \times 10) + 50 = 110 \text{ ml/saat}$$

Hastaların preoperatif dönemde aç kaldıkları zaman dilimi içinde alamadıkları sıvı açıkları bazal sıvı ihtiyacının açlık süresi ile çapılması ile hesaplanır ve bu miktarın 1/2'si ameliyatın 1. saatinde, 1/4'ü 2. saatinde ve 1/4'ü de 3. saati içinde hastaya ilave olarak verilir. Ameliyattan önce 8 saat aç kalan 70 kg ağırlığındaki bir hastanın 880 mL sıvı açığı vardır (8 saat x 110 mL/s). Açlığa bağlı gelişen bu sıvı açığı aşağıdaki şekilde giderilir.

- Bazal sıvı gereksinimi (110 mL) + Açlık nedeni ile alamadığı sıvının 1/2'si (440 mL) = 550 mL → 1. saatte verilmesi gereken sıvı,
- Bazal sıvı gereksinimi (110 mL) + Açlık nedeni ile alamadığı sıvının 1/4'ü (220 mL) = 330 mL → 2. saatte verilmesi gereken sıvı,
- Bazal sıvı gereksinimi (110 mL) + Açlık nedeni ile alamadığı sıvının 1/4'ü (220 mL) = 330 mL → 3. saatte verilmesi gereken sıvı.

Ameliyat sırasında cerrahi travmaya yanıt olarak salıverilen bir takım mediyatörler nedeni ile artmış olan kapiller geçirgenliği yüzünden, cerrahi girişimin büyüklüğüne göre değişen azımsanmayacak oranda sıvı damar dışına yani interstisyel alan ve 3. boşluklara kaçır. Bu kaçış açık kolesistektomi gibi orta dereceli bir ameliyatta 4-6 mL/kg/st, barsak rezeksiyonunda 6-8 mL/kg/st ve aort anevrizması gibi büyük damar cerrahilerinde 10-20 mL/kg/st kadardır. Ameliyat sırasında bu kaçakların da hesaplanıp hastaya ilave olarak verilmesi gerekir. Cerrahi işlem nedeniyle oluşan kan kayıpları da hesaplanır ve müsaade edilen kan kaybına kadar ya kanama miktarının üç katı kristalloid ya da kanama miktarı kadar kolloid sıvılar ile replase edilir.

Yerine konmamış kan kayıplarının kliniği Tablo 2.2'de sunulmuştur.

Tablo 2.2. Kan kayıpları kliniği

Kaybedilen Kan Hacmi	Bulgular
%10	Susama (anestezi altındaki hastada gözlenmez Venlerde vazokonstriksiyon
%20	Terleme 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

Cerrahi kan kayıplarının yerine konma prensibi hastaların genel sağlık durumlarına ve yapılan cerrahi işleme göre değişmektedir. Geçireceği cerrahi işlem dışında (örneğin: inguinal herni) herhangi bir sağlık problemi olmayan hastalarda kan kaybının uygun replasman sıvıları ile yerine konması şartı ile hematokritin %18-20'ye kadar inmesine müsaade edilebilir. Regüle olmamış sistemik bir hastalık varlığında (örneğin: diabetes mellitus) hematokrit %24'e kadar inebilirken, semptomatik bir kalp hastalığı olanlarda hematokritin %30'un altına inmesine müsaade edilmez. Müsaade edilen kan kaybı bu parametreler göz önüne alınarak hesaplanır. Örnek olarak 70 kg ağırlığında, hematokriti %38 ve belirti veren kardiyak sorunları olan bir kadın hasta için müsaade edilebilecek kan volümü kaybını hesaplayalım. Bu hasta için hematokritin alt sınırı %30 olacaktır. Önce hastanın toplam kan hacmi hesaplanır (Tablo 2.3). Bunun için yaş ve cinsiyet gruplarına göre değişen hematokrit değerlerinin bilinmesi gerekir.

Tablo 2.3. Kan hacmi ve volüm

	Kan volümü (ml/kg)
Prematüre	95
Miadında yenidoğan	85
Çocuk	80
Erkek (Erişkin)	75
Kadın (Erişkin)	65

- Tahmin edilen kan hacmi: 70 kg x 65 mL/kg (kadınlar için kan volümü): 4550 mL
- Tahmin edilen toplam eritrosit hacmi: 4550 mL x 0.38 (Htc): 1729 mL
- Müsaade edilebilecek Htc değeri: 4550 mL x 0.30 (Htc): 1365 mL
- Kaybına müsaade edilen eritrosit volümü: 1729 – 1365: 364 mL
- Kaybına müsaade edilen eritrosit volümünün kan karşılığı: 364 mL x 3: 1092 mL

Bu kadın hastanın yeterli sıvı verilerek hemodinamik durumunun korunması şartı ile 1092 mL kanamasına müsaade edilebilir (45).

2.9.1. Sıvı Replasmanı İçin Kullanılan Solüsyonlar

Sıvı tedavisinin temel amacı doku perfüzyonunun sürdürülmesidir. Replasman tedavisinde sıvı tercihi yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Sıvı tedavisi için kullanılan kristalloidler ve kolloidler olmak üzere başlıca iki grup vardır. Na^+ (23 Dalton), K^+ (39.1 Dalton), Cl^- (35.5 Dalton) ve dekstroz (180 Dalton) gibi bazı küçük moleküllerin su içinde çözünmesi ile oluşturulan bileşikler KRİSTALOİD olarak adlandırılırken, albumin (69.000 Dalton), dekstran (70.000 Dalton) gibi çok daha büyük moleküllerin sudaki çözeltilerinden oluşan bileşikler KOLLOİD olarak isimlendirilir. Kristalloidlerin %75-80'i verildikten 20-30 dakika sonra damar yatağını terk ederken, kolloidler 1-6 saat gibi çok daha uzun süre damar içinde kalarak damar içinde suyun da tutulmasına yardımcı olurlar. Bir gram dekstran 20-25 mL su bağlayarak damar içi sıvı volümünün sürdürülmesine yardımcı olur. İntravenöz verilebilecek olan kristalloidler Tablo 2.4'te görülmektedir. Hem elektrolit içeriği hem de ozmolaritesi açısından plazmaya en yakın olanı Ringer Laktat (RL) solüsyonu gibi görünmektedir. RL'deki laktat karaciğerde bikarbonata dönüşerek hem metabolik asidoz oluşumunu önlemede hem de var olan metabolik asidozun tedavisinde faydalı olur. Serum fizyolojik (SF) veya izotonik tuz solüsyonu olarak da bilinen %0.9 NaCl solüsyonu; elektrolit içeriği (Na^+ :154 mEq/L, Cl^- :154 mEq/L) açısından fizyolojik olmadığı gibi ozmolaritesi yönünden de izoozmolar değil, hafif hipertontiktir (308 mOsm/L). Fazla verilirse dilüsyonel hiperkloremik metabolik asidoza neden olur. Eğer hastada hipokloremik metabolik alkaloz varsa SF tercih edilebilir.

Tablo 2.4. İntravenöz verilebilecek kristalloidler

Kristalloid Solüsyon	mOsm/L	İçerik
SF	308	Na ⁺ : 154 mEq/L, Cl ⁻ : 154 mEq/L
RL	278	Na ⁺ : 130 mEq/L, Cl ⁻ : 109 mEq/L, K ⁺ : 4 mEq/L Ca ⁺⁺ : 3 mEq/L, Laktat: 28 mEq/L
D ₅ RL	525	Na ⁺ : 130 mEq/L, Cl ⁻ : 109 mEq/L, K ⁺ : 4 mEq/L Ca ⁺⁺ : 3 mEq/L, Laktat: 28 mEq/L, Dekstroz: 50 g/L
1/2 SF	154	Na ⁺ : 77 mEq/L, Cl ⁻ : 77 mEq/L
D ₅ 1/2SF	432	Na ⁺ : 77 mEq/L, Cl ⁻ : 77 mEq/L, Dekstroz: 50 g/L
D ₅ 1/4SF	355	Na ⁺ : 38.5 mEq/L, Cl ⁻ : 38.5 mEq/L, Dekstroz: 50 g/L
D ₅ SH ₂ O	253	Dekstroz: 50 g/L
%3 Salin	1026	Na ⁺ : 513 mEq/L, Cl ⁻ : 513 mEq/L
%5 Salin	1710	Na ⁺ : 855 mEq/L, Cl ⁻ : 855 mEq/L
%7.5 NaHCO ₂	1786	Na ⁺ : 893 mEq/L, HCO ₂ ⁻ : 863 mEq/L

%5 Dekstrozun sudaki çözeltisindeki şeker hızla metabolize olur ve çözücünün suyunun %93'ü damar yatağını terk ederek serbestçe vücut sıvılarına dağılır. Böylece başta beyin ödemi olmak üzere bütün vücutta ödemin artmasına neden olur.

Kolloidleri oluşturan büyük moleküller su içinde homojen olarak dağılmış durumdadır. Bu partiküller kanda parçalanmadan süspansiyon halinde kalırlar. İnsan kaynaklı doğal kolloid olan albumin hem elde edilmesindeki zorluk, hem de hepatit, HIV gibi enfeksiyonlara neden olabilme ihtimali yüzünden kolloid amacıyla kullanılmaz. Bunun yerine lökonostok bakteriler ile sükrozdan oluşturulan dekstran, mısır nişastasından elde edilen hidroksietilstarch (HES) ve sığır kollojeninin hidrolizinden elde edilen jelatin solüsyonları kullanılır. Bu solüsyonların özellikleri Tablo 2.5'te görülmektedir.

Kanama eğer müsaade edilebilir sınırlar içinde ise ya kanama volümü kadar kolloid veya kanama miktarının üç katı kadar kristalloid ya da kanamanın bir kısmı kolloid bir kısmı da kristalloidler ile replase edilir.

500 mL'lik bir kanama ya 500 mL kolloid veya 1500 mL kristalloid ile replase edilir. Verilen kristalloidler damar içinde tutmak için kanamanın 1/3'ünün kolloidler ile 2/3'ünün kristalloidler ile replase edilmesi daha uygun olur. Buna göre kanamanın 1/3'ü kolloidler (500 mL x 1/3 = 166 mL) ile geri kalanın 3 katı kristalloidler ile (500 mL x 2/3 x 3: 1000 mL) tamamlanmalıdır.

Cerrahi kan kayıpları hesaplanırken spançlar (az ıslak: 3-5 mL, tam ıslak: 10 mL) pedler (tam ıslak ise 100-150 mL kan emer) sayılır, aspiratör haznesi gözlenir, ameliyat örtülerinin emdiği kan ve zemine yayılan kan takip edilerek kanama miktarı tahmin edilmeye çalışılır. Aspiratör haznesindeki kan miktarı hesaplanırken ameliyat hemşiresinin yıkama olarak verdiği su dikkate alınır.

Sıvı replasmanının yeterliliği hemodinamik parametrelerin stabil seyretmesi ile değerlendirilir. Taşikardi, hipotansiyon, hipoksi olmaması, yeterli diürezin sağlanması (0.5-1 mL/kg/st) ve santral venöz basınç (SVB) 8-12 mmHg arasında ise yapılan sıvı replasmanı yeterlidir.

Tablo 2.5. Solüsyonların özellikleri

Preparat İsmi	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 gelatin	30.000	Na ⁺ : 154 mEq/L, Cl ⁻ : 125 mEq/L
Haemaccel (%3.5)	Polygeline	35.000	Na ⁺ : 145 mEq/L, Cl ⁻ : 145 mEq/L K ⁺ : 5.1 mEq/L, Ca ⁺⁺ : 6.25 mEq/L

Bütün semisentetik kolloidler hemostazı etkilerler. Kanama faktörlerinin dilüsyonu ve hemostatik mekanizmalar üzerine olumsuz etkileri vardır. Hemodilüsyon ile kan viskozitesini azaltırlar, kan akım mekanizmasını iyi yönde etkilerler, düşük MA (30.000-40.000 Da) olanlarda bu etki daha belirgindir (Rheomakrodex). Büyük moleküllu Dekstran ve HES plazma viskozitesinde artış yaparlar. Düşük moleküllu Dekstranlar ve jelatin plazma viskozitesini ve eritrosit agregasyonunu azaltma eğilimindedirler. Bu değişiklikler özellikle venöz sistemde daha belirgindir. Dekstranlar trombosit fonksiyonlarını bozarlar. Kan gruplarının yanlış değerlendirilmesine sebep olurlar. Özellikle böbrekler üzerine olumsuz etkiye sahip olan HES böbrek glomerüllerine çöker.

vWF ve FVIIIc'yi azaltan jelatinler hemostaz üzerine en az etkiye sahiptirler. Büyük volümlerde verilince yetersiz pıhtı oluşumuna neden olurlar.

Hayvani kaynaklı olan jelatinler Creutzfeldt-Jacob hastalığı (Deli dana hastalığı) ve Bovine spongiform ensefalite (BSE) neden olabilir (46).

2.9.2. Kan Replasmanı

Kan uzun süre dolaşımında kalarak, etkili volüm replasmanı yapması ve oksijen taşıması nedeniyle ideal resüsitasyon sıvısıdır ancak olası risklerinden daha fazla yarar sağlayacaksa kullanılmalıdır. Eritrosit transfüzyonu, yalnızca O₂ taşıma kapasitesini böylece dokuya O₂ sunumunu arttırmak amacı ile kullanılır.

Kan kayıplarının telafisinde, optimum oksijen taşıma kapasitesinin elde edilmesi için eritrositler, kanama ve pıhtılaşma problemleri için taze donmuş plazma, trombosit süspansiyonu gibi ürünler tercih edilmelidir.

Kanın optimum oksijen taşıma kapasitesini sağlayan hematokrit düzeyi hakkında ortak bir görüş olmamakla beraber, %20-30 arası bir düzey yeterli görülmektedir.

Kanama miktarı müsaade edilen sınırları aşmış ise veya yeterli sıvı replasmanına rağmen hemodinamik stabilite sağlanamıyorsa kan transfüzyonu yapılmalıdır. Kan transfüzyonu için öncelikle hastanın kanı ile aynı gruptan olan kan verilmelidir. Grup uygunsuzluğu olan kan transfüzyonu yapılsa alıcının plazmasında var olan antikorlar verici eritrositlerini parçalar. Hayati önem taşıyan çok acil şartlarda hastanın grubundan kan bulunamazsa, eritrositlerinde antijen taşımadığı için alıcı plazma antikorları tarafından yabancı olarak algılanmayan 0 Rh (-) kan verilebilir.

Kan grupları eritrositlerin membranlarında taşıdıkları glikoprotein yapıdaki antijenlere göre belirlenir. Eritrosit membranında A antijeni taşıyan ve buna göre grup ismi alan A grubu kanın plazmasında B antikorları bulunur. Eğer bu hastaya yanlışlıkla B grubu kan verilirse, plazmada var olan B antikorları tarafından vericinin eritrositleri yıkılır (Tablo 2.6).

Tablo 2.6. Kan grupları eritrosit membran antijeni ve plazma antikor ilişkisi

Grup	Eritrosit Membran Antijeni	Plazma Antikoru
A	A	Anti B
B	A	Anti A
AB	AB	-
0	-	Anti A ve Anti B
Rh (Anti D) antijeni %80-90 pozitifdir		

Klinik uygulamada ideal olan, hastaya kendi kan grubundan, uygunluğu kanıtlanmış eritrosit süspansiyonu veya tam kan verilmesidir. O Rh (-) genel vericidir. Eritrositlerin membranında antijen olmadığı için alıcı plazmasındaki antikorlar bu eritrositleri tanıyamaz. Fakat verilen O Rh (-) kanın plazmasında Anti A ve Anti B antikorları olacağı için tam kan yerine plazması çok daha az olan eritrosit süspansiyonu verilmesi daha uygundur. Çünkü vericinin plazmasındaki anti A ve anti B antikorları alıcının eritrositlerini etkileyebilir. Doğurganlık çağındaki ve O Rh (-) kan grubu olan kadınlara mutlaka O Rh (-) kan verilmelidir.

Çapraz Reaksiyon (Cross Match) alıcı serumu ile verici eritrositleri karşılaştırılarak transfüzyon taklit edilir ve hem görsel hem de mikroskopik olarak aglütinasyon olup olmadığı kontrol edilir.

2.9.3. Diğer Kan Ürünleri

TDP (Taze Donmuş Plazma)

Tam kan 6 saat içinde santrifüj edilerek şekilli elemanlar ayrıştırılır ve kalan kısmı hızla dondurularak saklanır. TDP; bütün koagülasyon faktörleri, albumin ve globulin içerir. İzole faktör eksikliklerinin giderilmesi, oral antikoagulan (warfarin) etkisinin revers edilmesi, karaciğer hastalığına bağlı koagulopati, masif kan transfüzyonuna bağlı kanamalar, trombotik trombositopenik purpura, aPTT ve PT'nin 1.5 kat arttığı durumlarda kullanılır.

TDP'de zorunlu olmamakla beraber ABO uyumlu olanlar tercih edilmelidir. Plazma hacmini artırmak için veya albumin kaynağı olarak TDP kullanılması doğru değildir. Kullanım sırasında kan ve eritrosit süspansiyonunda olduğu gibi 37°C'ye kadar ısıtılmalıdır.

Kriyopresipitat

TDP gece boyu 1-6°C'de eritilir, santrifüj edilir 10-15 mL peltemsi kriyopresipitat elde edilir. Faktör VIII, fibrinojen, Von-Willebrand ve faktör XII'den zengindir.

Trombosit süspansiyonu

Random ve aferez (trombositoferez) olmak üzere iki şekilde hazırlanır. Bir ünite tam kandan ilk 8 saat içinde elde edilen, yaklaşık 50 mL kadar olan ve trombosit sayısını 5-10 bin arttıran ürüne random trombosit süspansiyonu (RTS) denir. Bir vericiden 1.5 saat içinde özel bir cihaz ile kanın alınıp trombositlerinin ayrıştırıldıktan sonra diğer kan ürünlerinin vericiye geri verilmesi ile elde edilen ürüne aferez trombosit süspansiyonu (ATS) denir.

ATS 300 mL kadardır ve yaklaşık olarak RTS'den 6 kat daha fazla trombosit içerir. Trombosit süspansiyonları oda ısısında ajitatörde 5 gün saklanabilir.

Büyük cerrahi girişimler için trombosit sayısı $> 100.000/\text{mm}^3$ olmalıdır (47-49).

2.10. Türk Anestezi ve Reanimasyon Derneği Sıvı Tedavisi Önerileri (www.tard.org.tr)

Preoperatif:

- Preoperatif hidrasyon iyi düzeyde tutulmalıdır.
- Karbonhidratlı içecekler verilmelidir.
- Lavman ile kolon temizleme işleminden kaçınılmalıdır.

Perioperatif:

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

Postoperatif:

- Mümkün olan durumlarda postoperatif IV svilerden kaçınılmalıdır.
- ‘Svileri neden veriyoruz?’ sorusu daima sorulmalıdır:
 - İdame sıvısı?: Daha erken oral beslenmeye başlanması
 - Replasman sıvısı?: IV’den önce oral yol dşnlmelidir
 - Resüsitasyon sıvısı?: Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi kullanılmalı

Gelişmiş sıvı tedavisinin hedefleri (ameliyat sonu itibarıyla):

- Hastanın vücut sıcaklığı normal olması (37°C civarında).
- Hipovolemi, doku hipoperfüzyonu veya hipoksi bulgularının olmaması
- Hipovolemi veya aşırı sıvı bulgusunun olmaması (‘sıfır balans’).
- Hb > 7 g/dl.
- Klinik olarak anlamlı koagülopati olmaması.
- Minimal vazopresör kullanımı

Bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavisi:

TARD, hem hipovolemi hem de sıvı fazlalığını önlemek amacıyla tedaviyi iyileştirmek üzere intraoperatif sıvı tedavi teknolojilerinin kullanılmasını önermektedir.

Santral hipovolemi göstergeleri arasında aşağıdakiler yer alır:

- Kan kaybı veya sıvı kaybı
- Taşikardi
- Hipotansiyon
- Soğuk perifer
- Düşük santral venöz basınc
- Düşük kalp debisi
- Azalmış atım hacmi
- Nabız basıncında değişim (IPVV sırasında)
- Düşük santral venöz O₂ satürasyonu
- Artmış kan laktatı
- Santral hipovolemi, volüm tedavisine (rn. sıvı bolusu) yanıt vermelidir.

TARD, orta düzeyde riskli veya büyük ameliyat geçiren hastalarla ilgilenen tüm Anestezi Uzmanlarının hemen ulaşabilecekleri kalp debisi ölçüm teknolojilerine sahip olmasını ve bu teknolojilerin kullanımı konusunda eğitim almalarını önermektedir (51).

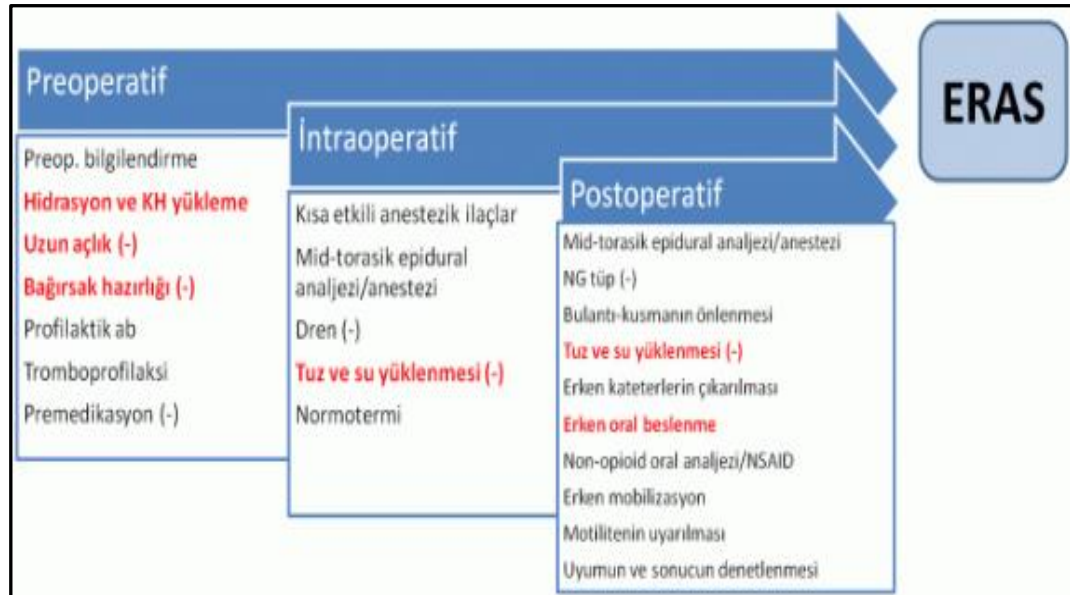
2.11. ERAS'ta Sıvı Tedavisi

ERAS perioperatif dönemde hastaların mevcut fizyolojik değerlerinin korunmasının ve iyileşme döneminin en kısa sürede en sağlıklı şekilde tamamlanmasının amaçlandığı bir demet yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu demet yaklaşımının en önemli parçalarından birisi de perioperatif sıvı tedavisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Cerrahi günü sıvı yönetiminde yapılacak bir değişiklikle postoperatif komplikasyon gelişmesi oranında %50'ye varan iyileşme oranları görülebilmektedir (11,52).

ERAS'ta sıvı tedavisinin yönetimi preoperatif, intraoperatif ve postoperatif olmak üzere 3 döneme ayrılmıştır (Resim 2.6).



Resim 2.6. ERAS'ta sıvı tedavisinin yönetimi (52)

2.11.1. Preoperatif Dönem

Preoperatif dönemde hastalarda dikkat edilmesi gereken noktalar uzun açlık sürelerine izin verilmemesi ve hastaların operasyon odasına hidrate edilmiş ve övolemik tabloda getirilmesi olarak özetlenebilir. Hastaların operasyondan 2 saat öncesine kadar berrak sıvıları almaya devam etmeleri önerilmektedir. Gece yarılarından itibaren devam eden uzamış açlık sürelerinin mide boşalmasına ekstra bir katkısı olmadığı gösterilmiştir (53,54).

Preoperatif dönemde mekanik barsak temizliği yapılması da son yapılan çalışmalarda artık önerilmemektedir. Mekanik barsak temizliğinin; preoperatif dehidratasyon gelişmesine neden olduğu ve hastaların yara yeri enfeksiyonu, intestinal kaçak gelişmesi ve mortalite gibi oranlarını da anlamlı olarak etkilemediği gösterilmiştir. Tüm bu verilere rağmen özellikle laparoskopik cerrahi öncesi yapılan mekanik barsak temizliğinin hala faydalı olduğunu düşünen cerrahlar da bulunmaktadır (55).

Preoperatif dönemde karbonhidrat içerikli berrak sıvıların operasyondan 2-3 saat öncesine kadar güvenle verilebileceği son yapılan çalışmalarda belirtilen bir diğer noktadır. %12,5 maltodekstrin içerikli 400 ml berrak sıvının 90 dk içerisinde mideyi terk ettiği gösterilmiş. Bu uygulamanın preoperatif dönemde hastaların açlık, susuzluk ve anksiyetelerini önemli derecede azalttığı gösterilmiştir. En önemlisi de bu uygulamayla hastaların postoperatif dönemde insülin direnci geliştirme oranlarının azaldığını gösteren önemli çalışmalar bulunmaktadır (56, 57).

Preoperatif dönemde tüm bu uygulamaların yapıldığı hastalarda anestezi indüksiyonu sonrası bolus sıvı verme ihtiyacının çok daha azaldığının altını çizmekte fayda bulunmaktadır.

2.11.2. İntraoperatif Dönem

İntraoperatif sıvı tedavisinin en önemli amaçları santral övolemiyi korumak ve bunu yaparken hastaya aşırı su ve tuz girişinin önüne geçmek şeklinde özetlenebilir. Bunu başarabilmek için hastalara idame sıvı tedavisi uygularken bunun yanında yapacağımız ekstra sıvı uygulamalarını küçük ve hızlı volümler

şeklinde vermeyi ve buna hastanın vereceği cevapları gözlemlemeyi amaçlamalıyız.

İdame sıvı tedavisi; İntraoperatif dönemde hastanın idrarla çıkardığı ve buharlaşma yoluyla kaybettiği sıvıların yerine konmasını amaçlamaktadır (terlemeyle yaklaşık 0,5-1 ml /kg/saat sıvı kaybı). Bu dönemde uygulanan liberal sıvı tedavi stratejilerinin 3. boşluk diye tanımlanan vücut boşluklarına sıvı kaçışına neden olduğu belirtilmektedir. İdame sıvı tedavisinde aşırıya kaçılması hastanın hipervolemiye girmesine neden olacak ve bunun sonucunda salgılanan atrial natriüretik peptid gibi medyatörler nedeniyle vasküler glikokaliks yapısı bozulacaktır. Glikokaliks, proteoglikan ve peptidoglikanlardan oluşan sağlıklı vasküler endotelin bütünlüğünü sağlayan bir membran olarak bulunmaktadır. Sepsis ve hipervolemi gibi klinik durumlarda bu bariyerin işlevinin bozulduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (58-60).

Aşırı sıvı tedavisi uygulamalarında karşımıza çıkan bir diğer sorun da barsak duvarında artmış ödem ve ilerleyen dönemlerde ileus gelişme riskinde yaşanan artış olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda; kolon cerrahisi uygulanan hasta grubunda 3 kilogram üzerinde artışla sonuçlanan sıvı tedavisi uygulamalarından sonra hastaların gastrointestinal sistem komplikasyonlarında artış meydana geldiği ve uzun hastane yatış sürelerinin gözlemlendiği görülmüş (61).

Tüm bu veriler ışığında idame sıvı tedavisinde önerilen sıvı miktarı; dengeli kristaloid sıvılarla 1-3 ml/kg/saat şeklinde yapılacak uygulamalar olarak özetlenebilir. Burada amaç hastaların preoperatif vücut ağırlıklarını korumak olacaktır. Son zamanlarda bu başlıkta kullanılan “kısıtlayıcı sıvı tedavisi” söylemi de hipovolemiye özendirilmede bulunduğu gerekçesiyle terkedilmektedir. Bunun yerine; “sıfır-balans sıvı tedavisi” söylemi tercih edilmektedir. “Sıfır-balans sıvı tedavisi” uygulamaları çoğu hastada intraoperatif dönemde yeterli olmaktadır. Ancak yüksek riskli cerrahi geçirecek hasta veya yüksek riskli hasta başlıkları altında değerlendirdiğimiz küçük bir hasta grubunda sıfır-balans uygulamalarının sıvı tedavisinde yeterli olmadığı görülmektedir. Bu şekilde yüksek sıvı şiftlerinin olduğu ve kan kayıplarının olduğu hasta gruplarında volüm tedavi uygulamalarının gerekli olacağı unutulmamalıdır (62,63).

2.11.3. Volüm Terapi (Sıvı Yükleme)

Volüm tedavi uygulamalarında hastanın dolaşımındaki kan ve sıvı kayıplarının yerine konması amaçlanmaktadır. Bunun belirlenmesi için hızlı bir şekilde uygulanan küçük volümlü sıvı uygulamaları ile hastanın volüme yanıt veren hipovolemi bulgularının olup olmadığı değerlendirilmelidir.

Sıvı tedavisinde kullanılan kan basıncı, kalp atım hızı, idrar çıkış miktarı, santral venöz basınç gibi geleneksel monitörizasyon teknikleri volüm durumunu göstermede çok da başarılı olmadığı son zamanlarda üzerinde durulan bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolaşımdan kan kaybı meydana geldiğinde fizyolojik bir yanıt olarak splanknik bölgede vazokonstriksiyon meydana gelerek kanın santral damarlara doğru yönlendirilmesi gerçekleşmektedir. Bunun sonucu olarak geleneksel monitorizasyon yöntemlerinde hiçbir değişiklik olmazken gönüllülerde yapılan çalışmalarda gastrik tonometrede (splanknik perfüzyon göstergesi) düşme meydana gelmektedir. İşte bu sebeplerden dolayı sıvı ihtiyacının değerlendirilmesinde statik ölçüm esaslarına dayanan bu testler çok da güvenilir bulunmamaktadır (39,40,64).

2.11.4. Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi

Hedefe yönelik sıvı tedavisi; sıvı tedavisinin kişiye özgü hale getirilmesini amaçlayan ve bunun için kardiyak output temeline dayanan değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı tedavi uygulaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu stratejide hedef hastanın stroke volüm değerlerinin optimizasyonu olarak özetlenebilir. hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulamaları ile postoperatif komplikasyon oranlarında %25-50 arasında azalma olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (65,66).

Kişiselleştirilmiş hedefe yönelik sıvı tedavisinde karşımıza iki soru çıkmaktadır. Birincisi; bu kısa süreli orta volümlü sıvı yüklemelerine (fluid challenge) yanıtı nasıl ölçeceğiz? İkincisi ise; hastamız bu yüklemeye yanıt verecek mi nasıl tahmin edeceğiz? (62).

Sıvı yüklemesine yani ön yükte meydana getirilen kısa süreli artışa vücudun verdiği yanıtı monitörize etmenin en etkili yollarından birisi stroke volümde %10'dan daha fazla değişiklik olup olmadığının gösterilmesi olarak söylenebilir.

Burada yapılacak sıvı yüklemesinin on dakika veya daha kısa sürede yapılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak intraoperatif sıvı açığının değerlendirilmesinde statik monitörizasyon teknikleri giderek yerini dinamik monitörizasyon tekniklerine bırakmaktadır (Tablo 2.7).

Tablo 2.7. Sıvı yanıtını belirleyen teknikler

Sıvı Yanıtını Belirleyen Teknikler	
Statik Basınç ve Volüm Parametreleri	Dinamik Teknikler (MV Sırasında)
1. CVP	1. PPV (pulse pressure variation)
2. PCWP	2. SVV (stroke volüm variation)
3. VKİ/VKS çapı	3. PVI (pleth variability index)
4. Flow corrected time (FTc)	4. Aort kan akımı
5. Sağ ventrikül / sol ventrikül diyastol sonu volümü	
6. MV sırasında VKİ/VKS varyasyonu	

2.11.5. Postoperatif Dönem

Cerrahi sonrası iyileşmenin pekiştirilmesi amacıyla programlanan ve 20 değişkenin takip edildiği ERAS çalışması sonucunda, sıvı tedavisinin preoperatif karbonhidrat verilmesi ile birlikte, postoperatif iyileşmede en önemli bağımsız belirleyici faktör olduğu gösterildi. Perioperatif olarak her 1 L sıvı infüzyonu ile postoperatif dönemde risk oranının %16, postoperatif komplikasyon oranının ise %32 oranında arttığı belirlendi. Hastalar cerrahiden 2 saat öncesine kadar su içer ve ameliyattan sonra da olabilen en erken dönemde su içmeleri sağlanırsa (ERAS, PSH vb. programlar), hastalara perioperatif çok fazla sıvı vermenize gerek kalmadığı belirtilmektedir (67-69).

Postoperatif dönemde hastaların erken oral alıma başlamaları için cesaretlendirilmeleri gerektiği tavsiye edilmektedir. Oral alıma erken başlanmasının enfeksiyon gelişimi riskini ve hastanede kalış süresini anlamlı olarak kısalttığı gösterilmiştir. Diğer yandan bu uygulama; anastamoz bölgesi komplikasyon oranlarında da artışla ilgili bulunmamıştır.

Yine intraoperatif dönemde olduğu gibi bu grup hastalarda da aşırı sıvı ve tuz yüklenilmesinden kaçınılması gerekmektedir.

Perioperatif dönemde oligüri sık karşımıza çıkan bir sorundur. Bu tablo karşısında çoğu cerrahın ve anesteziistin ortak hareketi hastalara sıvı yüklenmesi olmaktadır. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; postoperatif hipotansiyon ve oligüri sık olarak karşımıza çıkan tablolar olmaktadır. Ancak bu hasta gruplarında böbrek yetmezliği gelişme oranları çok düşük olarak izlenmektedir. ERAS protokolü kapsamında bu nedenle aksini gerektirecek başka dikkat edilmesi gereken bir durum olmadıkça “permisif oligüri” beklenebilecek bir tablo olarak özetlenmektedir.

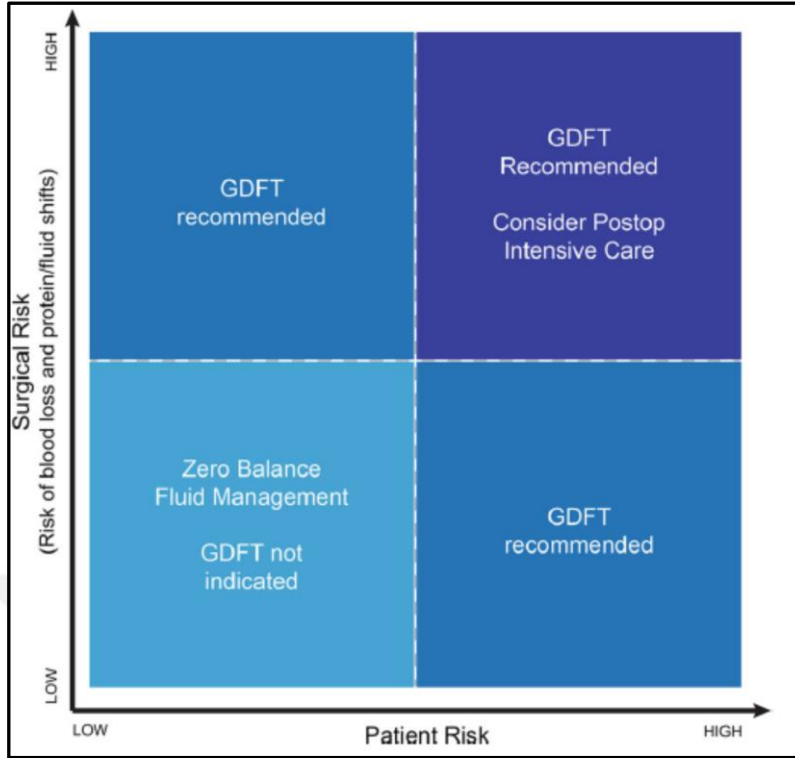
2.11.6. Hasta ve Cerrahi Risk

Perioperatif sıvı tedavisinde; düşük ve orta riskli cerrahi hastalardan ziyade morbidite ve mortalitenin yüksek olduğu hasta grupları yüksek riskli hastalar ve yüksek riskli cerrahi geçiren hastalar olarak karşımıza çıkmaktadır (Sıvı tedavisinin önemi bu son gruptaki hastalarda karşımıza çıkıyor).

Son zamanlarda kısıtlı sıvı tedavisi terimi terkedilmiştir. Onun yerine “sıfır-balans” veya restriktif sıvı stratejisi terimleri gelmiştir.

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 grupları olarak karşımıza çıkıyor. Bu seçimde dikkat edilmesi gereken hasta grupları şu şekilde özetlenebilir (Resim 2.7):

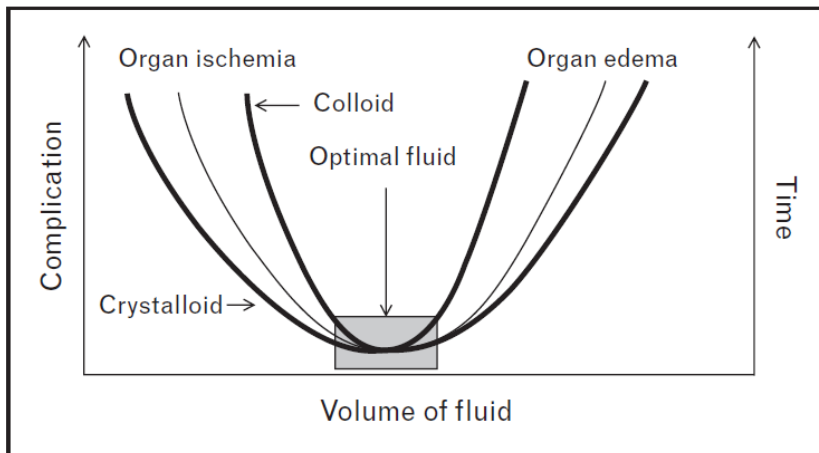
1. 30 günlük mortalite oranı %1’den yüksek olan büyük ameliyat.
2. 500 ml’den daha fazla kan kaybının öngörüldüğü büyük ameliyat.
3. Büyük intrabdominal ameliyat.
4. Yüksek riskli hastalarda (80 yaş üstü; sol ventrikül yetersizliği, miyokard infarktüsü, serebrovasküler hastalık veya periferik arter hastalığı 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 (72).



Resim 2.7. Hedefe yönelik sıvı tedavisi için risk grupları (67).

ERAS'ta perioperatif sıvı tedavisinin hedefleri (Resim 2.8):

1. Sıvı dengesini sağlamak veya sürdürmek. (dehidratasyon, hipovolemi)
2. Plazmanın yapısını sürdürmek ve düzeltmek (elektrolitler)
3. Yeterli dolaşımı sağlamak. (vazoaktif ve /veya kardiyoaktif ilaçlar)
4. Organlara yeterli oksijen sunumunu sağlamak. (oksijen tedavisi ile birlikte) (76)



Resim 2.8. ERAS'ta perioperatif sıvı tedavisinin hedefleri (70).

Özetle sıvı tedavisinin temel amacı doku perfüzyonunun sürdürülmesidir. Replasman tedavisinde sıvı tercihi yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

Sıvı replasmanının yeterliliği hemodinamik parametrelerin stabil seyretmesi ile değerlendirilir. Taşikardi, hipotansiyon, hipoksi olmaması, yeterli diürezin sağlanması ile yapılan sıvı replasmanı değerlendirilir.

Vücutta sıvı dengesi volüm reseptörleri ve ozmoreseptörler tarafından sağlanır (baroreseptörler, karotid sinüs, atriyal natriüretik faktör, jukstaglomerüler aparat). Artan ozmolarite antidiüretik hormon (ADH) salgısını uyarır ve böbreklerden su tutulması artar.

Ozmolarite değişiklikleri su içme isteğini de uyarır. Ancak operasyon öncesi oral alım kesildiği için ve anestezi altındaki hasta susuzluk hissini ifade edemeyeceği için, intraoperatif dönemde hastaların sıvı ihtiyacı hesaplanarak karşılanmalıdır.

Sıvı tedavisi için kullanılan kristalloidler ve kolloidler olmak üzere başlıca iki grup vardır. Kristalloidler %75-80'i verildikten 20-30 dakika sonra damar yatağını terk ederken, kolloidler 1-6 saat gibi çok daha uzun süre damar içinde kalarak damar içinde suyun da tutulmasına yardımcı olurlar.

Cerrahi kan kayıplarının yerine konma prensibi hastaların genel sağlık durumlarına ve yapılan cerrahi işleme göre değişmektedir. Kanama miktarı tolere edilen sınırları aşmış ise veya yeterli sıvı replasmanına rağmen hemodinamik stabilite sağlanamıyorsa kan transfüzyonu yapılmalıdır.

Çalışmamız, operasyona alınan hastalardaki intraoperatif sıvı uygulamalarını gözden geçirmek ve intraoperatif sıvı uygulamaları ilkelerine farkındalığı arttırmak amacıyla planlanan prospektif ve gözlemsel nitelikli bir çalışmadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın amacı, intraoperatif sıvı uygulamalarını gözden geçirmek ve intraoperatif sıvı uygulamaları ilkelerine farkındalığı arttırmaktır. Genel anestezi uygulanan hastalarda perioperatif sıvı tedavisinde, uygulamalarımızın yeterliliğini değerlendirmek ve elde ettiğimiz verileri kliniğimizle paylaşmak amacındayız.

“Genel Anestezi Uygulanan Hastalarda İntraoperatif Sıvı Tedavisinin Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmamıza Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan onay alınmıştır (24.02.2016 tarih ve Karar No:148) (Ek-1).

Prospektif-gözlemsel nitelikli çalışmamızda, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı’nda genel anestezi ile elektif cerrahi girişim uygulanan 18-65 yaş aralığındaki hastalar çalışmaya alınmıştır. Pediatrik ve geriatrik hasta grupları, rejyonel anestezi ve sedoanaljezi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmamız, gözlemsel değerlendirme nitelikli olduğu için ve genel anestezi uygulamalarını değiştirmeden, genel anestezi uygulanan hastalarda yapılacağı için son verme kriterleri bulunmamaktadır. Cerrahi girişim nedeniyle anestezi uygulanan tüm hastalarda intraoperatif dönemde yapılan ilaçlar, kan ve sıvı infüzyonları, kan-sıvı kayıpları anestezi takip formlarına kaydedilmektedir. Çalışmamız bu formlardaki kayıtlardan yapılmıştır. Operasyon bittikten sonra, hastalara ait Anestezi Takip Formu’ndaki bilgiler çalışma formumuza kaydedilmiştir. Uygulanan anestezi yöntemi, ilaç, sıvı-kan infüzyonlarına müdahale ya da katkı olmamıştır (Ek-2).

Hastaların intraoperatif dönemde alması gereken sıvı miktarı hesaplanırken:

1. Preoperatif açlık sürelerine ve hastaların özelliklerine göre, preoperatif sıvı açıkları hesaplanmıştır
2. İntraoperatif dönemde operasyon süresine göre verilmesi gereken intravenöz sıvı miktarı hesaplanmıştır
3. Yapılmış olan operasyonun tipine göre (hafif-orta-ağır) sıvı kaybı hesaplanarak ek sıvı ihtiyaçları belirlenmiştir.

Bu hesaplamalardan elde edilen verilerle hastaların toplam intraoperatif ihtiyacı olan sıvı miktarı belirlenerek, operasyon süresince verilmiş olan toplam sıvı miktarı ile karşılaştırılmıştır.

Çalışmaya alınan hastalar cerrahi girişimin büyüklüğüne göre 3 sınıfa ayrılmışlardır. Bunun sebebi ameliyat sırasında cerrahi travmaya yanıt olarak salıverilen bir takım mediyatörler nedeni ile artmış olan kapiller geçirgenliği yüzünden, cerrahi girişimin büyüklüğüne göre belli bir miktar sıvı damar dışına yani interstisyel alan ve 3. boşluklara (barsak lümeni, periton boşluğu, plevral boşluk vb.) kaçar. Bu kaçak düşük dereceli bir cerrahide 6 ml/kg/saat olurken, orta dereceli bir cerrahide 8 ml/kg/saat, yüksek dereceli bir cerrahide ise 10-20 ml/kg/saate kadar çıkabilen miktarlarda olmaktadır.

Çalışmamızda, anestezi süresince, intraoperatif dönemde uyguladığımız sıvılar, cerrahiye bağlı kan-sıvı kayıpları esas olmak üzere değerlendirmeye alacağımız parametreler aşağıda sıralanmıştır (Ek-2):

- Hastaların demografik özellikleri
- Operasyonun süresi ve tipi
- İntraoperatif hemodinamik takip (kan basıncı, kalp hızı...)
- Preoperatif sıvı infüzyonu yapılıyor mu?
- İntraoperatif İV sıvı tedavisi ve miktarı
- Perioperatif sondalardan (idrar, nazogastrik) kayıplar
- Perioperatif kan-sıvı (asit sıvısı) kayıpları
- Hastaların varsa ek sistemik hastalıkları
- İntravenöz damar yolları
- İntraoperatif vazopressör kullanımı

3.1. İstatistiksel Değerlendirme

Tanımlayıcı bulgular sayımla belirtilen veriler söz konusu olduğunda yüzdeler ile sunulmuştur. Ölçümle belirtilen veriler söz konusu olduğunda ise; veriler normal dağılıma uygunsa ortalamalar ve standart sapmaları ile normal dağılıma uygun değilse ortanca ve çeyrekliklerle ve min-max değerleriyle sunulmuştur.

Sayımla belirtilen verilerde iki veya daha fazla grubun karşılaştırılması ki-kare (chi-square) testi ile yapılmıştır.

Sürekli ölçüm söz konusu olduğunda bağımsız iki grubun karşılaştırması; normal dağılıma uygunsa Student t testi (bağımsız gruplarda iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi) ile normal dağılıma uygunluk göstermiyorsa non-parametrik karşılığı olan Mann Whitney-u testi ile yapılmıştır. Üç veya daha fazla grubun ortalaması varyans analizi (Analysis of Variances = ANOVA) ile karşılaştırılmış, post hoc test olarak scheffe kullanılmıştır.



4. BULGULAR

Mart 2015 - Mart 2016 tarihleri arasında, genel anestezi ile elektif cerrahi girişim uygulanan 18-65 yaş aralığındaki toplam 393 hasta çalışmaya alınmıştır. Pediatrik ve geriatric hasta grupları, rejyonel anestezi ve sedoanaljezi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

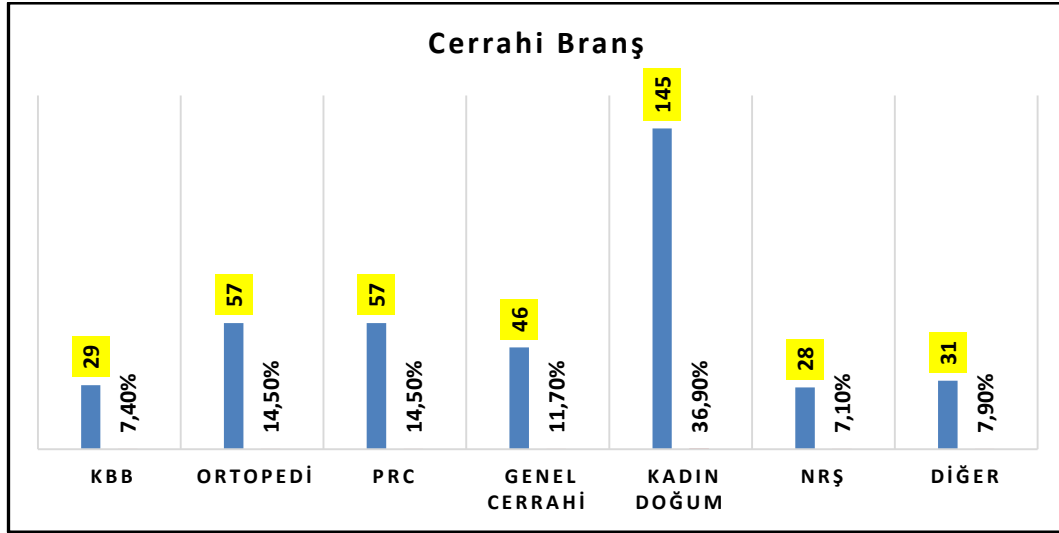
Hastaların demografik verileri incelendiğinde; çalışmaya alınan hastaların yaş ortalaması 46,95, ortalama yaş 48,00 olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastaların %35,9'u erkek %64,1'i kadındır. ASA sınıflamasına göre incelediğimizde ASA-1 hasta sayısı 196 ASA-2 hasta sayısı 147 ASA-3 hasta sayısı 50 olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastaların ortalama ağırlığı 73,9 kg olarak bulunmuştur. Çalışmaya alınan hastaların özellikleri Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Çalışmaya alınan hastaların özellikleri

		Ortalama±SD Sayı (n)	Min-Maks Yüzde (%)
Yaş	Ortalama±SD	46.95±13,87	18-65 yıl
Cinsiyet	Kadın	252	%64,1
	Erkek	141	%35,9
ASA	1	196	%49,9
	2	147	%37,4
	3	50	%12,7
Ağırlık	Ortalama±SD	73,99±13,49 kg	40-130 kg

Tablo 4.2. Çalışmaya alınan hastaların cerrahi branşlara göre dağılımı

	Cerrahi Branş	
	Sayı (n)	Yüzde (%)
1. KBB	29	%7,4
2. Ortopedi	57	%14,5
3. PRC	57	%14,5
4. Genel Cerrahi	46	%11,7
5. Kadın Doğum	145	%36,9
6. Nöroşirürji	28	%7,1
7. Diğer	31	%7,9



Grafik 4.1. Çalışmaya alınan hastaların cerrahi branşlara göre dağılımı

Çalışmaya alınan hastalar cerrahi girişimin büyüklüğüne göre 3 sınıfa ayrılmışlardır. 6 ml/kg/saat grubu (küçük cerrahi grubu), 8 ml/kg/saat grubu (orta cerrahi grubu) ve 10 ml/kg/saat grubu (büyük cerrahi grubu). Çalışmaya alınan hastaların sadece 20 tanesi acil olarak ameliyata alınırken 373 hasta elektif cerrahi hastasıydı. Operasyon süresi ortalama $3,6 \pm 2,24$ saat olarak bulunmuştur. 3 saat ve altında operasyon süresi olan hasta sayısı 225 iken 3 saat üzerinde operasyon süresi olan hasta sayısı 168 olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Cerrahi girişimin büyüklüğü ve operasyon süresi

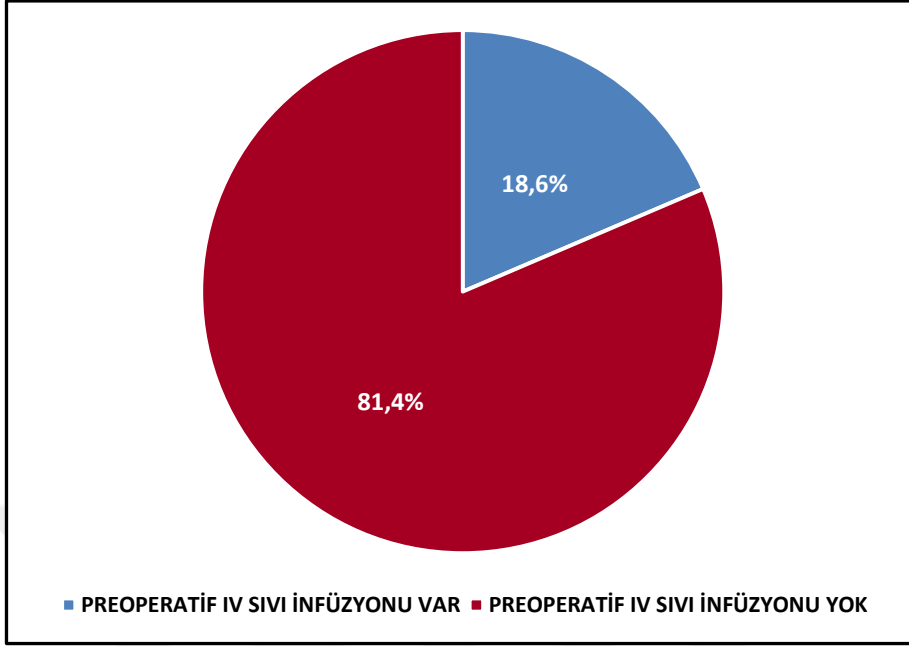
		Ortalama $\pm$ SD Sayı (n)	Min-Maks Yüzde (%)
6 ml/kg/saat (Küçük cerr)		138	%35,1
8 ml/kg/saat (Orta cerr)		134	%34,1
10 ml/kg/saat (Büyük cerr)		121	%30,8
Operasyon Süresi	Ortalama	3,64 $\pm$ 2,24 saat	0,5-20 saat
	3 saat ve altında	225	%57,3
	3 saat üzerinde	168	%42,7
Acil Vaka		20	%5,1
Elektif Vaka		373	%94,9

Çalışmaya katılan hastaların preoperatif ortalama açlık süresinin $10,73 \pm 2,66$ saat olduğu görülmüştür. 9 saat ve üzerinde açlık süresi bulunan 287 hasta bulunmaktadır. Bu da hastaların %73'üne denk gelmektedir. Preoperatif dönemde IV sıvı infüzyonu alan hasta sayısı 73 kişi olarak görülürken bu hastaların %18,6'sına denk gelmektedir (Grafik 4.2).

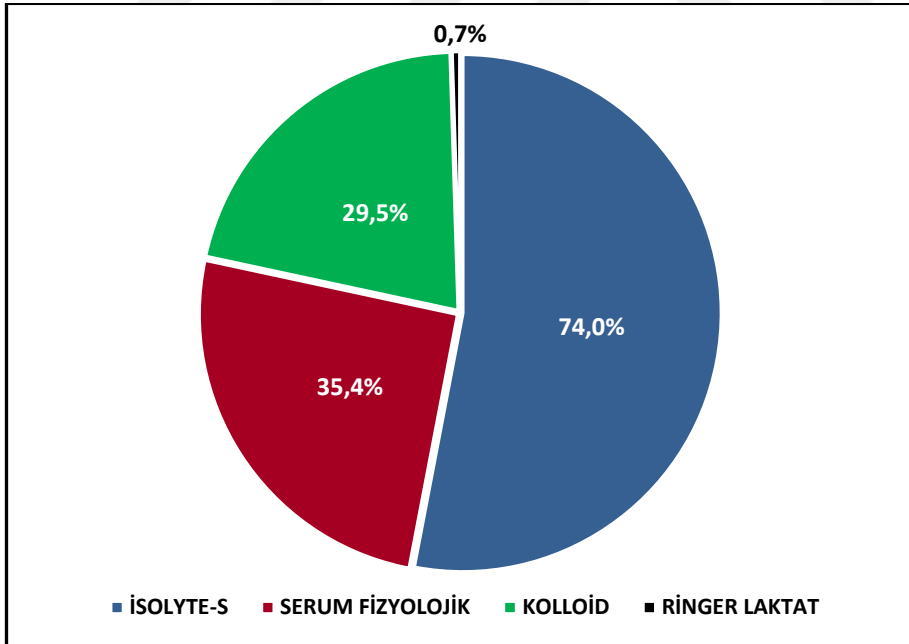
İntraoperatif verilen sıvı tipleri açısından hastaların dağılımı aşağıdaki Grafik 4.3'te gösterilmektedir. Çalışmaya katılan tüm hastalar incelendiği zaman ortalama kan kaybı 287 ml olarak bulunmuştur. Kan replasmanı yapılan hasta sayısı 58 kişi olarak görülürken bu tüm hastaların %14,8'ine denk gelmektedir. Taze donmuş plazma replasmanı yapılan hasta sayısı 33 olarak görülürken, trombosit replasmanı yapılan hasta sayısı ise 1 olarak karşımıza çıkmaktadır. İntraoperatif dönemde asit boşaltılan hasta sayısı ise 13'tür (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Hastalara verilen sıvı tipleri ve açlık süreleri

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Preoperatif IV Sıvı İnfüzyonu Var		73	%18,6
Preoperatif IV Sıvı İnfüzyonu Yok		320	%81,4
İntraoperatif Sıvının Tipi	İsolyte-S	291	%74,0
	Serum Fizyolojik	139	%35,4
	Kolloid	116	%29,5
	Ringer Laktat	3	%0,7
Preoperatif Ortalama Açlık Süresi		10,73 $\pm$ 2,66 saat	
Açlık Süresi 9 Saat Ve Üzeri Olan		287	%73,0
Kan Replasmanı Yapılan		58	%14,8
TDP Replasmanı Yapılan		33	%8,4
Trombosit Replasmanı Yapılan		1	%0,2
Asit Boşaltılan		13	%3,3



Grafik 4.2. Preoperatif IV sıvı infüzyonu



Grafik 4.3. İntraoperatif kullanılan sıvının tipi

Çalışmaya katılan hastaların 203 tanesinde ek hastalık mevcut değil iken, 116 hastada sadece 1 tane ek hastalık, 74 hastada ise 2 ve daha fazla ek hastalık bulunduğu tespit edilmiştir. Hastaların mevcut var olan hastalıklarına göre sınıflandırılması Tablo 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Eşlik eden hastalık

	Sayı (n)	Yüzde (%)
HT	105	%26,7
DM	66	%16,8
Kalp Hastalığı	37	%9,4
Malignite	17	%4,3
Guatr	18	%4,6
Akciğer Hastalığı	27	%6,9
KBY	8	%2,0
IV Vazopressör Alan	33	%8,4

Çalışmaya katılan hastalar cerrahi girişimin büyüklüğü ve verilen sıvı miktarları açısından karşılaştırıldığında cerrahi girişim büyüklüğü arttıkça verilen sıvı miktarının da anlamlı olarak arttığı bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Cerrahi tipi ve intraoperatif verilen sıvı miktarları

		İntraop Verilen Sıvı Ortalama	P*
Cerrahi Tipi	6 ml/kg/saat (Küçük cerr)	1625,36±703,72 ml	P < 0,05
	8 ml/kg/saat (Orta cerr)	2926,87±1251,17 ml	
	10 ml/kg/saat (Büyük cerr)	3601,65±1949,70 ml	
*Varyans analizi yapılmıştır			

Çalışmaya katılan hastalara verilen sıvı miktarının; cerrahi branşlarla olan ilişkisi incelendiğinde branşlar arasında verilen IV sıvı miktarları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Branşlara göre verilen sıvı miktarları

		Verilen Sıvı		P*
		Sayı (n)	Ort Std. Sapma	
Branş	KBB	29	2068,97±1874,28 ml	P>0,05
	Ortopedi	57	2921,05±1638,78 ml	
	Plastik RC	57	2552,63±2342,70 ml	
	Göğüs C	46	2423,91±1476,54 ml	
	Kadın H ve D	145	2795,86±1163,20 ml	
	Nöroşirürji	28	2782,14±1124,82 ml	
	Diğer	31	2758,06±1760,07 ml	
Total		393	2677,61±1594,51 ml	
*varyans analiz yapılmıştır.				

Çalışmaya katılan hastalar; IV vazopressör alan hastaların, intraoperatif verilen ortalama sıvı miktarları ile olan ilişkisi açısından incelendiğinde IV vazopressör alan hastaların intraoperatif dönemde istatistiksel olarak anlamlı olarak daha fazla sıvı aldıkları görülmüştür. ($p<0,05$) İntraoperatif dönemde verilen ortalama sıvı miktarlarının ASA grupları ile olan karşılaştırılmasında ise anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yine acil ve elektif cerrahi geçiren hasta grupları intraoperatif dönemde verilen ortalama sıvı miktarları açısından değerlendirildiğinde acil operasyonlarda intraoperatif verilen ortalama sıvı miktarının daha fazla bulunduğu görüldü. Ancak bu ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). İntraoperatif dönemde kan verilen ve taze donmuş plazma verilen hastalar intraoperatif ortalama verilen sıvı miktarları açısından incelendiğinde kan, plazma replasmanı yapılan hastalarda verilen sıvı miktarının anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4.8).

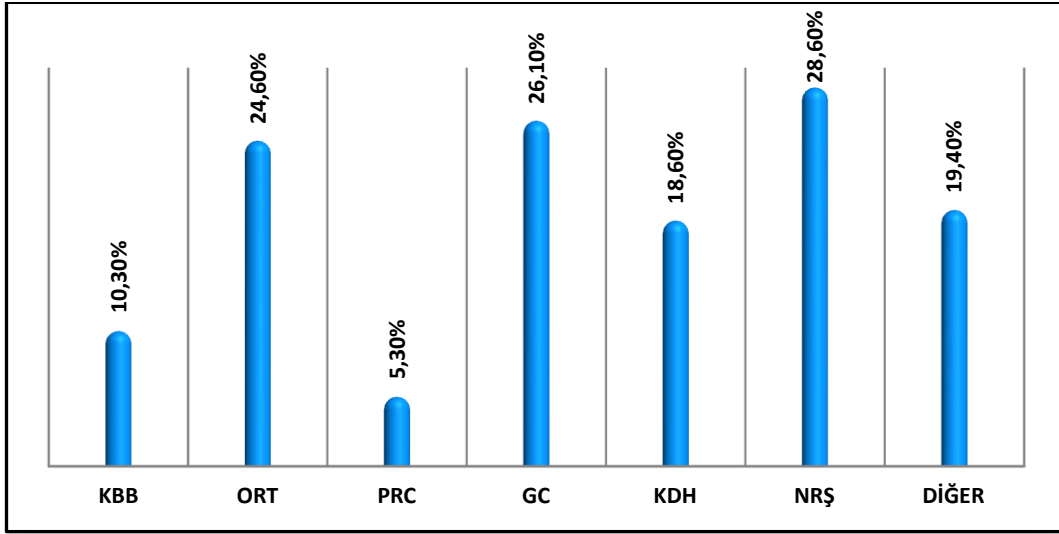
Tablo 4.8. Değişik gruplarda intraoperatif verilen sıvı miktarının incelenmesi

		İntraop Verilen Sıvı Ortalama	P*
IV Vazopressör	0	2604,31±1516,45 ml	<i>P<0,05</i>
	1	3477,27±2150,91 ml	
ASA	1-2	2660,50±1618,53 ml	P>0,05
	3	2795,00±1428,15 ml	
Elektif Operasyon		2654,96±1558,09 ml	P>0,05
Acil Operasyon		3100,00±2174,00 ml	
Kan	0	2396,42±1300,27 ml	<i>P<0,05</i>
	1	4301,72±2104,58 ml	
Plazma	0	2543,89±1532,24 ml	<i>P<0,05</i>
	1	4136,36±1552,58 ml	
Hastalara Verilen Ort. Sıvı Miktarı		2677,61±1594,51 ml	11,31±5,66 ml/kg/saat
*Student-t testi yapılmıştır			

Çalışmaya katılan hastaların branşlara göre preoperatif dönemde IV sıvı infüzyonu alma oranları aşağıdaki Grafik 4.4'te gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre preoperatif IV sıvı replasmanı hastaların sadece %18,6'sında uygulanmaktadır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Branşlara göre preop IV sıvı infüzyonu verilme oranları

		Preop IV Sıvı İnfüzyonu		Total
		0	1	
Branş	KBB	26 (%89,7)	3 (%10,3)	29 (%100)
	Ortopedi	43 (%75,4)	14 (%24,6)	57 (%100)
	Plastik ve RC	54 (%94,7)	3 (%5,3)	57 (%100)
	Göğüs C	34 (%73,9)	12 (%26,1)	46 (%100)
	Kadın H ve Doğum	118 (%81,4)	27 (%18,6)	145 (%100)
	Nöroşirürji	20 (%71,4)	8 (%28,6)	28 (%100)
	Diğer	25 (%80,6)	6 (%19,4)	31 (%100)
Total		320 (%81,4)	73 (%18,6)	393 (%100)



Grafik 4.4. Branşlara göre preop IV sıvı infüzyonu verilme oranları

Çalışmaya katılan hastalara verilmesi gereken sıvı miktarları 4-2-1 kuralı temel alınarak hesaplanmıştı. Bu hesaplama dikkate alınarak hastalara verilen sıvı miktarları ile verilmesi gereken sıvı miktarı arasındaki farklar incelendi. Çalışmaya katılan 393 hastanın 28 tanesinde hastalara verilen sıvı miktarının; hastanın alması gereken sıvı miktarından daha fazla olduğu görüldü. Bu 28 hastanın; 5 tanesinin 3 saat üzeri ekstremitte cerrahisi geçiren ortopedi hastası olduğu, 23 tanesinin batin cerrahisi geçiren genel cerrahi, üroloji ve kadın doğum vakaları olduğu gözlemlendi.

Çalışmaya alınan 393 hastanın 28 tanesinde hastaya verilen sıvı miktarı hastanın alması gereken sıvı miktarının üzerindeydi. Diğer 365 hastada ise hastaya verilen sıvı miktarı hastanın alması gereken sıvı miktarına eşit veya daha azdı. Bu son grup hastaların değerlendirilmesinde eksik sıvı miktarı ölçümü yapılarak bazı analizler yapıldı. Bu analizlerde ilk gruptaki 28 hastanın eksik sıvı ölçümleri değerlendirmeyi etkilememesi için sıfır olarak kabul edildi.

Çalışmaya katılan 393 hastanın 365 tanesinde hastalara verilen sıvı miktarının almaları gereken sıvı miktarının altında kaldığı görüldü. Hastalara eksik verilen bu sıvı miktarının farklı parametrelerle karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 4.10'da görülmektedir. ASA 3 grubu hastalarda ASA 1-2 hasta grubuna göre daha eksik miktarda sıvı verildiğini görüyoruz ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Yine elektif cerrahi grubunda eksik verilen sıvı miktarı

acil operasyon grubuna göre daha az olduğu görüldü. Ancak bu farkın da istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı görüldü. Eksik verilen sıvı miktarı operasyon süresi açısından incelendiğinde 3 saat ve üzerinde operasyon süresi olan grupta istatistiksel olarak anlamlı olarak 3 saat altında operasyon süresi olan gruba göre daha eksik sıvı verildiği görüldü ($p<0,05$).

Tablo 4.10. Değişik gruplarda intraoperatif verilen eksik sıvı miktarının incelenmesi

		İntraop Verilen Eksik Sıvı Ortalama	P*
IV Vazopressör	0	1216,48±1240,83 ml	P>0,05
	1	1391,97±1587,83 ml	
ASA	1-2	1196,44±1267,47 ml	P>0,05
	3	1469,80±1290,61 ml	
Elektif Operasyon		1258,38±1285,05 ml	P>0,05
Acil Operasyon		724,60±876,11 ml	
Kan	0	1198,22±1240,80 ml	P>0,05
	1	1421,81±1436,35 ml	
Operasyon Süresi	3 Saat ve Altında	767,03±765,93 ml	P<0,05
	3 Saat Üzerinde	1852,91±1527,14 ml	
Hastalara Verilen Ort. Sıvı Miktarı		2677,61±1594,51 ml	11,31±5,66 ml/kg/saat
*Student-t testi yapılmıştır			

Çalışmaya katılan hastalara verilen eksik sıvı miktarının cerrahi tipi (cerrahi girişimin büyüklüğü) ile karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 4.11’de verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonucunda 10 ml/kg/saat (yüksek riskli cerrahiler) grubunda ortalama 1855,53 ml eksik sıvı replasmanı yapıldığı tespit edilmiştir. 10 ml/kg/saat grubunda eksik verilen sıvı miktarı 6 ml/kg/saat ve 8 ml/kg/saat gruplarına göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$).

6 ml/kg/saat ve 8 ml/kg/saat grupları arasında yapılan karşılaştırmada ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 4.11. Cerrahi tipi ve intraoperatif verilen eksik sıvı miktarları

		İntraop Verilen Eksik Sıvı Ortalama	P*
Cerrahi Tipi	6 ml/kg/saat (Küçük cerr)	1117,33±1200,00 ml	P < 0,05**
	8 ml/kg/saat (Orta cerr)	784,76±787,24 ml	
	10 ml/kg/saat (Büyük cerr)	1855,53±1524,60 ml	
*varyans analizi yapılmıştır			
**10 ml/kg/saat grubunun diğer iki grup ile karşılaştırılması			

Çalışmaya katılan hastaların branşlara göre eksik verilen sıvı miktarlarının karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 4.12’de görülmektedir. Eksik verilen miktarın en fazla KBB grubunda (ortalama 2504,31 ml) olduğu görülürken, KDH grubunda ise eksik verilen sıvı miktarının (ortalama 729,94 ml) diğer branşlara kıyasla en düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12. Branşlara göre eksik verilen sıvı miktarı

		Eksik Verilen Sıvı	
		Sayı (n)	Ort Std. Sapma
Branş	KBB	29	2504,31±1832,42 ml
	Ortopedi	57	1153,28±1077,36 ml
	Plastik RC	57	1466,66±1450,92 ml
	Göğüs C	46	1392,87±1327,83 ml
	Kadın H ve D	145	729,94±868,59 ml
	Nöroşirürji	28	1714,82±1077,45 ml
	Diğer	31	1418,71±1187,10 ml
Total		393	1231,22±1272,04 ml

5. TARTIŞMA

Perioperatif sıvı tedavisi oldukça tartışılan bir konu olmasına rağmen, bu konudaki çalışmalara ait veriler hemodinamik stabilitenin sağlanması amacı ile hedefe yönelik sıvı tedavisinin majör cerrahi sonrası komplikasyonları azaltabileceğini gösterir. Hemodinamik hedefler; yeterli dolaşım hacmini, perfüzyon basıncını ve oksijen sunumunu sürdürmektir. Perioperatif sıvı tedavisi için standart kriterlerin olmaması klinik uygulamada çok farklılıklara yol açmaktadır. Uygulanan sıvı bileşimi ve hacmi için değişken öneriler ile birlikte intraoperatif sıvı yönetiminde tartışmalar vardır (71).

Cerrahi strese yanıt olarak oluşan endokrin, immünolojik ve metabolik cevap ile ilgili gelişmeler ışığında perioperatif sıvı tedavisi sorgulanmaya başlanmıştır. Kapiller geçirgenliğin artması sonucu serum kolloid osmotik basıncı azalır ve vasküler yataktan interstisyel alana sıvı kayması olur. Kristalloid infüzyonu da dilüsyona katkıda bulunur. Damar içindeki basıncın azalması sonucunda ekstrasvasküler alandan damar içine sıvı çekilir. Moore ve arkadaşlarının perioperatif dönemde sıvı kısıtlamasını önermesine karşın; Shires ve arkadaşlarının perioperatif serbest sıvı tedavisini öne çıkarması ile başlayan fikir ayrılığı günümüzde de sürmektedir. Hastalara optimum sıvıyı vermek ve fazla sıvının yol açtığı olası olumsuzluklardan kaçınmak için, sıvı yanıtını tahmin eden uygun hemodinamik monitorizasyon yapılmalı ve akılcı bir sıvı stratejisi uygulanarak sıvı tedavisi hasta için kişiselleştirilmelidir (72).

Ameliyat sürecini kapsayan dönemde uygun sıvı tedavisinin sağlanması, artan metabolik gereksinimlerin karşılanması ve ameliyat sonrası dönemde komplikasyonların önlenmesinde önemli role sahiptir. Sıvı tedavisi uygulanırken vücuttaki sıvı kompartmanlarının fizyoloji ve patofizyolojisi göz önünde bulundurulmalıdır. Hemodinamik stabilitenin devamlılığı ve yeterli damar içi volümün sağlanması, yeterli perfüzyon basıncının sürdürülebilmesi için etkin olan tek tedavi yöntemidir. Hipovolemi kadar aşırı sıvı yüklenmesi de ciddi olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Endotelial glikokaliks membran sağlıklı durumda ise intravasküler proteinler ve ekzojen kolloidal solüsyonlar damar içi kompartmanda kalırlar. Mekanik strese bağlı endotel hasarı, endotoksine

maruziyet, iskemi-reperfüzyon hasarı, SIRS, sepsis, hiperglisemi, akut hipervolemi endotelyal glikokaliksin hasarlanmasına ve interstisyel ödeme neden olur. Bu yüzden makro dolaşımda normovoleminin devamlılığı önemlidir (73).

Sıvı tedavisi seçiminde hangi kriterler kullanılacağı hala netlik kazanmamıştır. Sabit bir yaklaşımın olmamasının nedeni, sıvı uygulamasının dayandırıldığı bilimsel ilkelerin güncel çalışmalar sonucunda sürekli olarak değişmesidir. Örneğin eski yaklaşımlarda damar içi sıvının plevra ve periton gibi üçüncü boşluk olarak adlandırılan alanlarda biriktiği varsayılarak, kaybedilen sıvıyı yerine koyma kuralı uygulanırken, sonraları yapılan çalışmalarda üçüncü boşluğa sıvı geçişinin olmadığı, intravasküler glikokaliks yapısının travma, inflamasyon veya hidrostatik basınç artışı ile bütünlüğünü kaybettiği ve sonrasında intravasküler sıvının hücreler arası alana doğru hareket ettiği gösterilmiştir (58,74).

Ameliyat sürecinde uygulanması gereken sıvı tedavisine ilişkin çok çeşitli çalışmalar mevcuttur. Özellikle standart, restriktif ve bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavisi yöntemleri üzerinde durulmaktadır. Fakat bu serbest ve restriktif sıvı tedavi yöntemleri için kabul edilen yaygın bir tanım bulunmamaktadır. Serbest ve restriktif sıvı tedavilerini karşılaştıran çalışmalarda, ameliyat öncesi ve sonrasındaki hasta ile ilgili verilerin eksikliği, karmaşıklığı, kullanılan sıvıların miktarı ve türü, ameliyat sırasında ek sıvı veya inotrop gereksinimi, cerrahi ekibin standardize olmaması gibi farklılıklar bu çalışma sonuçlarının yorumlanmasını güçleştirmektedir. Standart sıvı tedavisinde fazla miktarda sıvı uygulaması, venöz basınçta artışa ve damar içinden hücreler arası alanlara sıvı geçişine neden olması sonucu pulmoner ve periferik ödeme ve bunun sonucu olarak sistemik ve lokal doku oksijenizasyonunun azalmasına neden olabilir. Kristalloidlerin özellikle serbest sıvı tedavisinde kullanılması sonucu kilo artışı, bağırsak ödemi, koagülasyon faktörlerinin dilüsyonu, anastomoz kaçakları, hastanede daha uzun süre kalış, maliyetin artması gibi sorunlar oluşabilir. Bunun yanında gününbirlik cerrahi hastalarında ise serbest sıvı tedavisinin ameliyat sonrası ağrı, baş dönmesi, bulantı kusma gibi şikayetleri azalttığı gösterilmiştir (8,75).

Restriktif sıvı tedavisi hastaları hipovolemik bırakmadan en az şekilde sıvı verilmesini hedefler. Burada hastanın aldığı ve çıkardığı sıvı miktarı mümkün

olduğunca dengede tutulmaya ve sıvı tedavisine bağlı kilo alımından kaçınılması amaçlanır. Yapılan çalışmalarda kısıtlayıcı sıvı tedavisi ile cerrahi girişim sonrası oluşabilecek komplikasyonların azaldığını gösteren veriler mevcuttur. Bununla birlikte kardiyak debi azalması riski ve bu durumun postoperatif ileus, sepsis ve çoklu organ yetmezliği gibi sonuçlar doğurabilecek bir hipovoleminin oluşabileceğini gösteren yayınlar mevcuttur (76,77).

Biz de çalışmamızda; kliniğimizde operasyona alınan hastalardaki perioperatif sıvı uygulamalarını gözden geçirmeyi ve intraoperatif sıvı uygulamaları ilkelerine farkındalığı arttırmayı amaçladık.

Brandstrup B ve arkadaşlarının yapmış olduğu 172 hastanın alındığı standart ve restriktif sıvı uygulamaların karşılaştırıldığı çok merkezli prospektif bir çalışmada; yaş, cinsiyet, boy, kilo, BMI, ASA, APACHE 2 skoru, cerrahi süresi, cerrahi türü, kanama miktarı, enteral beslenme parametreleri değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise APACHE 2 skoru ve enteral beslenme değerlerine bakılmamış, ek olarak asit varlığına ve eşlik eden ek hastalıkların varlığına bakılmıştır.

Nisanevich V ve arkadaşlarının yapmış olduğu elektif intraabdominal cerrahi geçirecek ASA (I-III) 152 hastada liberal sıvı tedavisi (10 ml/kg bolus sonrası 12 ml/kg/saat infüzyon) ve restriktif sıvı tedavisi (4 ml/kg/saat) karşılaştırılmıştır. Sıvı olarak Ringer Laktat kullanılmış, postoperatif komplikasyon olarak yara yeri ayrılması, anastomoz kaçağı, pnömoni, sepsis, idrar yolu enfeksiyonu, miyokard infarktüsü, kalp yetmezliği, aritmi serebrovasküler olay, ileus, pulmoner emboli, ARDS, renal disfonksiyon ve ölüm oranlarını karşılaştırmışlar. Sonuç olarak restriktif grupta hastanede kalış süresinin anlamlı olarak daha kısa olduğu, ameliyat sonrası kilo alımının restriktif grupta daha az olduğu diğer komplikasyonlar açısından anlamlı fark olmadığı bulunmuş (75).

Bizim çalışmamızda da ASA (I-II-III) hasta grupları aldıkları sıvı miktarlarına göre incelenmiş ve alması gereken standart (4-2-1 kuralına göre açlık, idame, cerrahi sıvı ihtiyacı) sıvı miktarları hesaplanarak arasındaki sonuç kıyaslanmıştır. Standart sıvı ihtiyacı (liberal yaklaşım) baz alındığında hastaların aldıkları sıvı miktarlarının az olduğu ve geride kaldığı tespit edilmiştir. Bu

sonuçta sıfır balans sıvı uygulamaları ve hedefe yönelik sıvı uygulaması başlıklarının klinisyenlerin tercihinde etkili olabileceğini düşünmekteyiz. Postoperatif komplikasyonlar açısından herhangi bir inceleme yapılmamıştır.

Aguilar-Nascimento JE ve arkadaşlarının, abdominal cerrahi uygulanan 61 hasta ile yaptıkları prospektif bir çalışmada, restriktif sıvı grubuna ortalama 2100 ml ve serbest sıvı grubuna ortalama 3575 ml sıvı vererek postoperatif morbidite ve hastanede kalış süreleri karşılaştırmışlardır. Çalışmada restriktif sıvı tedavisi ile morbidite ve hastanede kalış süresinde azalma sağlandığı belirtilmiştir (76). Holte K ve arkadaşlarının yaptığı diğer bir randomize kontrollü çalışmada ise diz protezi operasyonu planlanan 48 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Kısıtlı sıvı tedavisi grubuna ortalama 1740 ml ve standart sıvı tedavisi uygulanan gruba 4250 ml sıvı tedavisi uygulanmıştır. Çalışma sonunda serbest sıvı tedavisi yönteminin restriktif sıvı tedavisi yöntemine göre postoperatif kusma ve hiperkoagülabileiteyi azalttığı bulunmuştur (78).

Bizim çalışmamızda hastalara verilen ortalama sıvı miktarı 2677 ml (11,3 ml/kg/saat) olarak bulunmuştur. Verilen sıvı miktarı, bu çalışmadaki restriktif ve standart grupların tam arasında kalmaktadır. Yapılan birçok çalışmada sınır değer olarak alınan restriktif ve liberal sıvı grupları birbirinden farklı olabilmektedir. Çalışmamızda morbidite ve hastane yatış süresi açısından bir inceleme yapılmamıştır. Ancak farklı cerrahi tiplerinin kendi içinde yapıldığı karşılaştırmada cerrahi tipi ile verilen sıvı miktarları arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Noblett ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada kolorektal cerrahi geçiren 108 hasta incelenmiş. Hastalar hedefe yönelik sıvı tedavisi (3638 ml) ve standart sıvı tedavisi (3854 ml) gruplarına ayrılmış. Hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulanan grupta IL-6 seviyesinin anlamlı olarak daha düşük bulunduğu gösterilmiş. Yine Kulemann ve arkadaşlarının ratlarda yaptığı bir çalışmada aşırı kristaloid yüklemesi yapılan hastalarda sistemik inflamatuvar yanıt belirteçlerinin yükseldiği kolojen yıkımının arttığı gösterilmiş. Bu çalışma sonuçlarında; inflamatuvar sürecin indüklendiği bu hastalarda yara yeri iyileşmesinin de gecikeceği hipotezi üzerinde durulmuş. Aşırı sıvı yüklemesinden

kaçınılması için erken dönemde vazopressör tedavinin başlanabileceği belirtilmektedir (79,80).

Bizim çalışmamızda da IV vazopressör kullanılan hastalarda intraoperatif verilen ortalama sıvı miktarlarının istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu bulundu. Bu sonuçta IV vazopressör uygulanan hastaların yüksek riskli cerrahi ve yüksek riskli hasta grubunda bulunabileceği bundan dolayı operasyonda daha fazla komplikasyon gelişmesi riskiyle karşı karşıya olabilecekleri düşünülmüştür. Bunu destekleyen bir diğer bulgu da ASA-3 grubu hastalar ASA 1-2 grubu hastalarla kıyaslandığında ASA-3 grubu hastalara intraoperatif dönemde verilen sıvı miktarının yüksek olduğu karşımıza çıkmaktadır.

Jacob ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada elektif cerrahiye alınan sağlıklı yetişkinlerde; preoperatif uzun açlık sürelerinin hastaların kardiyopulmoner fonksiyonları üzerine olumsuz etkilerinin olduğu ve hipovolemiyi provoke ettiği gösterilmiş (32). Bizim çalışmamızda da farklı cerrahi branşlar incelendiğinde preoperatif açlık süreleri anlamlı olarak uzun bulunmuştur (ortalama açlık süresi: 10,7 saat). 9 saat ve üzeri aç kalan hastalar tüm hastaların %73'ünü oluşturmaktadır.

11 Ekim 2013 tarihinde Avrupa İlaç Ajansı HES tedavisinden yararlanabilecek bir grup hastanın mevcut olabileceği nedeniyle “Bu tarihe kadar eldeki tüm verilerin değerlendirilmesiyle aşağıdaki sonuca varmıştır.” şeklinde yeni bir rapor yayınladı (72).

- Kritik ve sepsisli hasta grubunda böbrek hasarı ve mortaliteyi arttırdığına dair kanıtlar nedeniyle HES bu hastalarda kullanılmamalıdır.
- Akut kan kaybına bağlı hipovolemik hastalarda ise, kristalloidlerin tek başına kullanımlarının yetersiz oluşu nedeniyle HES kullanılabilir.
- Bu hastalarda riski minimize etmek için önlem alınması ve HES solüsyonunun 24 saatten fazla kullanılmaması onaylanmıştır.

Bizim çalışmamızda da kliniğimizde HES kullanımı ile ilgili veriler incelendiğinde; %29,5 hastada HES kullanıldığını görmekteyiz. Kolloid sıvı replasmanının 1000 ml üzerinde olduğu herhangi bir vaka da gözlemlenmedi.

Perel ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada dilüsyonel aneminin de hücre düzeyinde beslenmeyi bozan önemli bir şok nedeni (5. şok tipi) olarak sayılabileceği belirtiliyor. Uygunsuz sıvı tedavisinin transfüzyon miktarında artmaya neden olacağı üzerinde duran çalışmaların sayısı giderek artmakta. 500 ml sıvı replasmanı yapılan cerrahi kanaması olmayan elektif cerrahi geçiren bir hastada Hemogloblin değerinin yaklaşık 1,1 g/dl azalacağı belirtilmiş (81).

Kan transfüzyonlarının doğru yapılmasının sıvı tedavisi ile de ilişkili olduğunu gösteren yeni çalışmalar mevcut. Perel A ve arkadaşlarının yaptıkları bir başka vaka analizinde; hepatik rezeksiyon cerrahisi geçiren ve intraoperatif dönemde akut kanama gözlenen bir hastayla, spinal cerrahi geçiren ve herhangi bir intraoperatif kanamanın yaşanmadığı iki hasta vaka bazında incelenmiş. Her iki hastada da hemogloblin değerinde intraoperatif dönemde düşüş izlenmiş. Karaciğer rezeksiyonu cerrahisi geçiren hastada bu düşüşün gerçek bir kanamaya bağlı olduğu gösterilirken, spinal cerrahi hastasında ise bu düşüşün hemodilüsyona bağlı bir hemogloblin düşüşü olduğu gösterilmiş (81,82).

Bizim çalışmamızda da; intraoperatif dönemde kan ve TDP replasmanı yapılan hasta gruplarında intraoperatif ortalama sıvı replasmanı ihtiyacının replasman yapılmayan hastalara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Burada dilüsyonel bir aneminin varlığı olabileceği gibi replasman ihtiyacı fazla olan hasta gruplarında cerrahi kanamayla kaybedilen damar içi volüm de ihtiyaca neden olmuş olabilir.

Sıvıların plazma üzerine etkilerini inceleyen çalışmalara baktığımız zaman sıvı elektrolit dengesini en az bozan ve plazma pH değerini olumlu yönde etkileyen sıvı replasman ürünlerinin dengeli replasman solüsyonları olduğunu görmekteyiz. Serum fizyolojik uygulamalarına bağlı hiperkloremik asidoz sık karşımıza çıkan bir sorun olarak kendisini göstermektedir.

2018 yılında Wesley ve arkadaşlarının yapmış olduğu kritik ve kritik olmayan hasta gruplarının incelendiği bir çalışmada;

Major istenmeyen renal olay açısından mortalite oranları, diyaliz ihtiyacı oranları; persistan renal hasar gelişmesi oranları karşılaştırılmış. Hem kritik hem de kritik olmayan hasta gruplarında serum fizyolojik infüzyonu kullanılan hasta

grubunda mortalite ve major istenmeyen renal olay oranlarında anlamlı olarak artış olduğu gözlenmiştir (83).

Bizim çalışmamızda da intraoperatif dönemde verilen sıvı türleri incelendiğinde %74 oranında en sık tercih edilen kristaloid tipinin isolyte-s olduğunu görmekteyiz. Serum fizyolojik kullanılan hasta yüzdesi ise %35,4 olarak karşımıza çıkmaktadır. Laktatlı ringer kullanılan hasta sayısı 3 olarak görülmüştür. Plazmaya en yakın içeriğe sahip olan dengeli kristaloid kullanımı klinik pratiğimizde en sık tercih ettiğimiz sıvı tipi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Torasik cerrahide sıvı kısıtlaması standart uygulama iken, genel cerrahi popülasyonunda intraoperatif verilen sıvı volümü farklılıklar göstermektedir. Kolorektal cerrahide 141 vakalık çok merkezli çalışmada liberal ve (2,7 L, büyük oranda kolloid) restriktif (5,4 L, büyük oranda serum fizyolojik) sıvı rejimi kıyaslanmıştır (11).

Postoperatif komplikasyonlar liberal grupta %51 iken, restriktif grupta ciddi oranda azalmış ve %33 olmuştur. Anastomoz kaçağı, yara yeri enfeksiyonu, kardiyorespiratuar komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Restriktif grupta renal komplikasyonlarda artış izlenmemiştir. Restriktif ve liberal sıvı rejimlerinin postoperatif sonuca etkilerini inceleyen (yüksek riskli hastaların çalışma dışı bırakıldığı) pek çok çalışmanın değerlendirildiği bir derlemede liberal grupta 2750-5388 ml, restriktif grupta 998-2740 ml sıvı kullanımı olduğu, klinik pratikte bu iki uygulama protokolü için net tanım olmadığı vurgulanmıştır. Derlemedeki çalışmaların yapısı, verilen sıvıların tipi, ek sıvı kullanım endikasyonları, sonuç parametreleri ve intraoperatif ve postoperatif dönem tanımları da farklılıklar gösterdiğinden sonuçları değerlendirmek güçtür. Serilerden üçü (hem kristaloid hem de kolloid kullanılmış çalışmalar) restriktif grupta sonuçların daha iyi olduğunu (gastrointestinal fonksiyonların düzelmesi daha hızlı, hastanede kalış süresi daha kısa), ikisi bazı parametreler dışında farklılık olmadığını göstermiştir. Sonucun benzer olduğunu belirten çalışmalarda ise sadece kristaloid kullanıldığı görülmüştür. Bir seride ise hem restriktif hem de liberal sıvı kullanılan gruplarda birbirine yakın (2 L civarında) miktarda sıvı uygulanmış ve standart grubun hasara yol açacak yüksek miktarlarda sıvı uygulamadığı görülmüştür. Diğer iki randomize çift kör çalışmada hem restriktif hem de liberal rejimde farklı klinik

bağlamlarda yararlı sonuçlar saptanmıştır. Her iki çalışmada da hem kristalloid hem de kolloid verilmiştir. Majör kolon cerrahisinde restriktif grupta pulmoner fonksiyonlarda ve postoperatif hipokside olumlu etki izlenmiştir. Postoperatif komplikasyon sayısında azalma olmuş ama komplikasyon görülen toplam hasta sayısında belirgin farklılık saptanmamış; ağrı, bulantı ve hastanede kalma süresi değişmemiştir. Diz artroplastisi yapılan diğer çalışmada da benzer sıvı rejimleri uygulanmış ve liberal grupta prosedür sonrası 1-2 günde belirgin hiperkoagülabilité ile beraber bulantı kusmada azalma saptanmıştır (84-86).

Corcoran T ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları bir metaanalizde hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulamalarında renal komplikasyonların, pnömoninin, bağırsak ilk hareket zamanının, hastanede kalış süresinin ve normal diete geçiş zamanının liberal sıvı tedavisine göre anlamlı olarak daha iyi olduğu görülmüş (87).

Bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavisinin ve sıfır balans sıvı tedavisi uygulamalarının diğer sıvı tedavisi yöntemlerine göre hemodinamik dengenin sağlanması, doku perfüzyonunun arttırılması ve ameliyata bağlı komplikasyonların azaltılmasında daha etkili olduğu; hastanede kalış süresinde ve bakım maliyetinde azalma sağladığı bildirilmektedir (62).

Miller TE ve arkadaşlarının yayınladığı bir derlemede; intraoperatif sıvı tedavisinin en önemli amaçları santral övolemiyi korumak ve bunu yaparken hastaya aşırı su ve tuz girişinin önüne geçmek şeklinde özetlenebilir. Tüm bu veriler ışığında idame sıvı tedavisinde önerilen sıvı miktarı; dengeli kristalloid sıvılarla 1-3 ml/kg/saat şeklinde yapılacak uygulamalar olarak özetlenebilir. Burada amaç hastaların preoperatif vücut ağırlıklarını korumak olacaktır. “Sıfır-balans sıvı tedavisi” (restriktif sıvı stratejilerinden birisi olarak kabul edilebilir) uygulamaları çoğu hastada intraoperatif dönemde yeterli olmaktadır. Bu derlemede sıvı tedavisinde en son güncel yaklaşımlardan biri olan hedefe yönelik sıvı tedavisi vurgusu da özellikle yapılmaktadır. Bu yöntem de sıvı tedavisinin kişiye özgü hale getirilmesini amaçlayan ve bunun için kardiyak output temeline dayanan değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı tedavi uygulaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu stratejide hedef hastanın stroke volüm değerlerinin optimizasyonu olarak özetlenebilir. hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulamaları ile

postoperatif komplikasyon oranlarında %25-50 arasında azalma olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. 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 grupları olarak belirtiliyor (67).

Bizim çalışmamızda da; intraoperatif sıvı tedavisi uygulamasında hastalara verilen sıvı miktarlarının, hastaların alması gereken sıvı miktarlarından çoğunlukla eksik olduğu sonucuna vardık. Eksik verilen sıvı miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmamakla beraber ASA-3 grubu hastalarda ASA 1-2 grubu hastalara göre daha fazla olduğunu belirledik. Eksik verilen sıvı miktarının 10 ml/kg/saat büyük cerrahi grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak daha yüksek olduğu sonucuna ulaştık. Uzun süren cerrahi vakalarda da istatistiksel olarak anlamlı olarak daha eksik miktarda sıvı verdiğimizizi gözlemledik. Sonuç olarak anestezi kliniğimizde güncel yaklaşımlara paralel olarak yüksek riskli cerrahilerde ve yüksek riskli hasta gruplarında intraoperatif dönemde eksik miktar sıvı uygulamalarıyla liberal sıvı uygulamalarından kaçınmaya diğer hasta gruplarına göre daha fazla özen gösterdiğimiz sonucuna varabiliriz. Ancak hastalarımızın alması gereken sıvı miktarının hesaplaması liberal sıvı tedavisi olarak kabul gören bir hesaplamayla belirlendiği için eksik verilen sıvı miktarının tam olarak restriktif sıvı uygulaması olarak kabul edilecek bir aralıkta olmayabileceğinin altını çizmeliyiz.

Çalışmamızda KBB cerrahisi geçiren hastalara verilen eksik sıvı miktarının diğer gruplara oranla daha fazla olduğunu belirledik. Anestezi kliniğimizde KBB operasyonlarında özellikle uyguladığımız kontrollü hipotansiyon uygulamalarının bu sonuçta etkili olduğunu düşünüyoruz. Yine operasyon süresine göre eksik verilen sıvıların analizine bakıldığında 3 saat üzerinde operasyon süresi olan hasta grubunda istatistiksel olarak anlamlı olarak intravenöz eksik verilen sıvı miktarının daha fazla olduğunu belirledik. Bu sonuçta hastaların alması gereken sıvı miktarı hesaplamasında preoperatif sıvı açıklarını operasyonun ilk üç saatinde yerine koymamızın etkisinin olabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmamızda verilmesi gereken sıvı miktarını aşan miktarda sıvı verilen hastaların incelemesinde bu uygulamalarda sebep olan faktörlerin bir listesi aşağıda belirtilmiştir:

1. Kan replasmanı ihtiyacı olan hastalar.
2. Uzun süreli cerrahi geçiren hastalar
3. Batın cerrahisi geçiren intraabdominal kaçak öyküsü bulunan hastalar.
(intraoperatif gazlı bez, tampon kullanılması, aspiratörden sıvı kaybı gibi yerine konulması gereken sıvı kaybı yaşanan hastalar)
4. Kan ve sıvı kaybının yoğun yaşandığı ekstremitte cerrahisi geçiren hastalar
5. Uygulayıcı hatasına bağlı olarak gereğinden fazla sıvı replasmanı yapılan hastalar.
6. Düşük miktarda kanaması olan hastalara ilk etapta kan replasmanı yapılmayıp kristaloid ile replasman yapılması (örneğin 500 ml kan kaybının 3-4 kat kristaloid veya aynı miktar kolloid ile yerine koyulması).

Sonuç olarak liberal ve restriktif sıvı rejimi kavramlarının değişkenliği, hedeflenen klinik ve fizyolojik parametrelerin standart olmaması nedeniyle kanıta dayalı kılavuz veya prosedüre özel bir sıvı tedavisi ortaya konamamıştır. Yüksek riskli hastalarda sıvı yönetimi için tek tip yaklaşım uygun olmayacaktır.

Özellikle büyük cerrahi girişimlerde, sıvı tedavisinin ameliyat sırasında hemodinamik monitörizasyon eşliğinde ve hastanın gereksinimlerine göre uygulanması önerilmektedir. Yeterli ekipman ve yeterli klinik tecrübeli bir anesteziistin olması bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavi uygulamasını arttıracak önemli bir faktördür. Bizim çalışmamızda standart sıvı tedavisine göre yaptığımız hesaplamaların altında sıvı replasmanı yapıldığını görmekteyiz ancak hala liberal sayılabilecek düzeylerde gezen sonuçlarımız için hemodinamik monitorizasyon yöntemlerinin özellikle ihtiyacı olan hastalarda daha sık kullanılmasına seçilmiş hasta gruplarında hastanın sıvı gereksinimlerine dikkat edilerek replasman yapılmasına dikkat edilmesinde fayda olacağını düşünmekteyiz.

Biz bu çalışmamızda intraoperatif sıvı tedavilerini gözden geçirmeyi ve intraoperatif sıvı ilkelerine farkındalığı arttırmayı amaçladık. Araştırmamızda kliniğimizde uygulanan perioperatif sıvı tedavisindeki önceliklerimizi ve klinik pratiğimizdeki sonuçları ortaya koymayı hedefledik. Bu sonuçlar ışığında literatürdeki son gelişmeleri de paylaşarak uygulamalarımızı gözden geçirmeyi amaçladık.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sıvı tedavisinin yönetiminde yeterli ve güvenli doku oksijenasyonunu sağlayacak kan akımının garanti edilmesi ve kalp debisinin metabolik gereksinimlerin karşılanmasında yeterli olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, farklı sıvı tedavisi yöntemleri uygulanmaktadır. Standart (serbest), restriktif (kısıtlı) ve bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavileri en yaygın uygulananlardır. Bu yöntemlerden hangisinin uygulanacağı hastanın komorbiditelerine, cerrahinin minör veya majör olmasına, yeterli ekipman ve klinisyenlerin varlığına göre değişmektedir. Büyük cerrahi girişimler ve yüksek riskli hasta gruplarında bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavi yaklaşımının daha güvenle kullanılabileceğine dair çok çeşitli araştırma mevcuttur.

Bizim yapmış olduğumuz çalışmada kliniğimizde uygulanan cerrahi işlemlerdeki perioperatif sıvı tedavisi yaklaşımımızı yakından incelemeyi hedefledik. Klinik pratiğimizdeki tercihlerimizi ve güncel uygulamalarla olan farklılıklarımızı ve ortak noktalarımızı ortaya koymayı amaçladık.

Sonuç olarak; hastanın yandaş hastalıkları da göz önüne alınıp, hemodinamik parametrelerin normal sınırlarda tutulabileceği en az sıvının postoperatif komplikasyonlar açısından hastanın yararına olacağı kanaatindeyiz. Bu nedenle cerrahi işlem sırasında uygulanacak sıvı tedavisi konusunda yeni bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu şekilde, sıvı uygulamalarının standart tanımı yapılarak, söz konusu uygulamaların etkileri ve sonuçları daha iyi anlaşılmış olacaktır.

7. ÖZET

Genel Anestezi Uygulanan Hastalarda İntraoperatif Sıvı Tedavisinin Değerlendirilmesi

Akdeniz Üniversitesi Hastanesi'nde Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda genel anestezi uygulanan 18-65 yaş aralığında 393 hasta çalışmaya alındı. Pediatrik ve geriatrik hasta grupları, rejyonal anestezi ve sedoanaljezi uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. İntraoperatif sıvı uygulamaları bilgileri doğrultusunda, hastaların demografik özellikleri ve yapılmış olan operasyonun türüne göre verilmesi gereken sıvı miktarları ve türü belirlendi. Hastaların mevcut kayıtlarından verilmiş olan sıvı miktarlarına ait verilerle karşılaştırılma yapılarak sonuçlar analiz edildi.

Çalışmamızda hastalara verilen ortalama sıvı miktarı 2677,61 ml (11,3 ml/kg/saat) olarak bulunmuştur. Çalışmaya katılan hastaların preoperatif ortalama açlık süreleri 10,73 saat olarak bulunmuştur. 9 saat ve üzeri aç kalan hastalar tüm hastaların %73'ünü oluşturmaktadır. IV vazopressör kullanılan hastalarda intraoperatif verilen ortalama sıvı miktarlarının kullanılmayan hastalara göre daha yüksek olduğu görüldü (3477,27 ml). Bu sonuçta IV vazopressör uygulanan hastaların yüksek riskli cerrahi ve yüksek riskli hasta grubunda bulunabileceği bundan dolayı operasyonda daha fazla komplikasyon gelişmesi riskiyle karşı karşıya olabilecekleri düşünülmüştür. Bunu destekleyen bir diğer bulgu da ASA-3 grubu hastalar ASA1-2 grubu hastalarla kıyaslandığında ASA-3 grubu hastalara intraoperatif dönemde verilen sıvı miktarının yüksek olduğu sonucuydu (2795 ml).

Cerrahi tipi ve intraoperatif verilen sıvı miktarları karşılaştırıldığında; yüksek riskli cerrahi grubunda intraoperatif verilen sıvı miktarının anlamlı olarak daha yüksek olduğunu gözlemledik (10ml/kg/saat grubunda 3601,65 ml). Branşlara göre verilen sıvı miktarları incelemesinde ise anlamlı bir fark karşımıza çıkmamıştır. İntraoperatif sıvı tedavisi uygulamasında hastalara verilen sıvı miktarlarının, hastaların alması gereken sıvı miktarlarından çoğunlukla eksik olduğu sonucuna vardık (eksik verilen hasta sayısı:365/393). Fakat sıvı stratejisi

olarak liberal uygulamalara yakın değerlerde olduğumuzu söyleyebiliriz. Çalışmamızda intraoperatif dönemde verilen sıvı türleri incelendiğinde %74 oranında en sık tercih edilen kristaloid tipinin İsolYTE-s olduğunu görmekteyiz. Serum fizyolojik kullanılan hasta yüzdesi ise %35,4 olarak karşımıza çıkmaktadır. Laktatlı ringer kullanılan hasta sayısı 3 olarak görülmüştür. Plazmaya en yakın içeriğe sahip olan dengeli kristaloid kullanımı klinik pratiğimizde en sık tercih ettiğimiz sıvı tipi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç olarak liberal ve restriktif sıvı rejimi kavramlarının değişkenliği, hedeflenen klinik ve fizyolojik parametrelerin standart olmaması nedeniyle kanıta dayalı kılavuz veya prosedüre özel bir sıvı tedavisi ortaya konamamıştır. Yüksek riskli hastalarda sıvı yönetimi için tek tip yaklaşım uygun olmayacaktır.

Özellikle büyük cerrahi girişimlerde, sıvı tedavisinin ameliyat sırasında hemodinamik monitörizasyon eşliğinde ve hastanın gereksinimlerine göre uygulanması önerilmektedir. Yeterli ekipman ve yeterli klinik tecrübesi olan bir anesteziistin olması bireye özgü hedefe yönelik sıvı tedavi uygulamasını arttıracak önemli bir faktördür. Bizim çalışmamızda standart sıvı tedavisine göre yaptığımız hesaplamaların altında sıvı replasmanı yapıldığını görmekteyiz ancak hala liberal sayılabilecek düzeylerde gezen sonuçlarımız için hemodinamik monitorizasyon yöntemlerinin özellikle ihtiyacı olan hastalarda daha sık kullanılmasına seçilmiş hasta gruplarında hastanın sıvı gereksinimlerine dikkat edilerek replasman yapılmasına özen gösterilmesinin faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Liberal - Kısıtlayıcı Sıvı Tedavisi, Sıfır - Balans Sıvı Tedavisi, Perioperatif Sıvı Yönetimi, Kristalloid, Kolloid, Hemodinami, Monitorizasyon

8. ABSTRACT

Evaluation of Intraoperative Liquid Treatment in Patients With General Anesthesia

393 patients aged between 18-65 years who underwent general anesthesia in the Department of Anesthesiology and Reanimation of Akdeniz University Hospital were included in the study. Pediatric and geriatric patient groups, regional anesthesia and sedoanalgesia patients were excluded from the study. According to the information of intraoperative fluid applications, the demographic characteristics of the patients and the amount and type of fluid that should be given according to the type of operation performed were determined. Patient existing recordings, making comparison with the data of the given amount of fluid that results analyzed.

In our study, the mean amount of fluid given to patients was found to be 2677.61 ml (11.3 ml/kg/h). Patients participating in the study, the average preoperative fasting period was found to be 10.73 hours. Patients who were hungry for 9 hours or more were 73% of all patients. The mean intraoperative fluid volume was higher in patients who were treated with IV vasopressors than in untreated patients (3477.27 ml). It was thought that patients who underwent IV vasopressor treatment could be in high-risk surgical and high-risk patients and therefore could face the risk of further complications in the operation. Another finding that supports this; When compared with patients with ASA 1-2 group, the amount of fluid given to the patients in the ASA-3 group was high (2795 ml).

Comparing the type of surgery and the amount of fluid given intraoperatively; We observed that the amount of intraoperative fluid was significantly higher in the high-risk surgical group (3601,65 ml in the 10 ml/kg/h group). No significant difference was observed in the examination of the amount of liquid given according to the branches. In intraoperative fluid therapy; We concluded that the amount of fluid delivered to patients was often incomplete by the amount of fluid that patients should take (the number of patients with incomplete fluids: 365/393). However, we can say that we are close to liberal

practices as a liquid strategy. The present study examined types of liquid given in the intraoperative period, 74% preferred the most common type of crystalloid we see that though the Isolyte-S. The percentage of patients using saline is 35.4%. The number of patients using lactated ringer was 3. The use of balanced crystalloid with the closest content to plasma is the most preferred liquid type in our clinical practice.

Consequently, due to the variability of the concepts of liberal and restrictive fluid regimen and the lack of standardized targeted clinical and physiological parameters, no specific evidence-based guideline or procedure specific fluid treatment could be demonstrated. A uniform approach to fluid management in high-risk patients will not be appropriate.

Especially in large surgical procedures, it is recommended that the fluid treatment be performed according to the needs of the patient in the presence of hemodynamic monitoring during the operation. The presence of an anesthesiologist with adequate equipment and sufficient clinical experience is an important factor that will increase the use of individual-specific liquid therapy. In our study, we see that fluid replacement is performed under standard fluid treatment. However, for our results, which still can be considered liberal; We think that it can be useful to use hemodynamic monitoring methods more frequently in patients who need them, also in selected patient groups; we think it would be useful to pay attention to the fluid requirements of the patient.

Key Words: Liberal - Restrictive Fluid Therapy, Zero - Balance Fluid Therapy, Perioperative Fluid Management, Crystalloid, Colloid, Hemodynamics, Monitoring

9. KAYNAKLAR

1. Yeager MP, Spence BC. Perioperative Fluid Management: Current consensus and controversies. *Semin Dial* 2006; 19: 472-9.
2. Kaye AD, Riopelle JM. Intravascular Fluid and Electrolyte Physiology. In: Miller RD. *Miller's Anesthesia* (7th ed). Elsevier Churchill Livingstone: Philadelphia 2010; 1728-30.
3. Holte K, Sharrock NE, Kehlet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. *Br J Anaesth* 2002; 89: 622-32.
4. Chappel D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A Rational Approach to Perioperative Fluid Management. *Anesthesiology* 2008; 109: 723-40.
5. Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology* 2005; 103: 25-32.
6. Arkilic CF, Taguchi A, Sharma N, Ratnaraj J, Sessler DI, Read TE, et al. Supplemental perioperative fluid administration increases tissue oxygen pressure. *Surgery* 2003; 133(1): 49-55.
7. Kimberger O, Fleischmann E, Brandt S, Kugener A, Kabon B, Hildebrand L, et al. Supplemental oxygen, but not supplemental crystalloid fluid, increases tissue oxygen tension in healthy and anastomotic colon in pigs. *Anesth Analg* 2007; 105(3): 773-9.
8. Doherty M, Buggy D. Intraoperative fluids: how much is too much? *J British Journal of Anaesthesia* 2012; 109(1): 69-79. doi: 10.1093/bja/aes171
9. Yogendran S, Asokumar B, Cheng DC, Chung F. A prospective randomized double-blinded study of the effect of intravenous fluid therapy on adverse outcomes on outpatient surgery. *Anesth Analg* 1995; 80: 682-6.
10. Holte K, Klarskov B, Christensen DS, Lund C, Nielsen KG, Bie P, et al. Liberal versus restrictive fluid administration to improve recovery after

laparoscopic cholecystectomy: A randomized, double-blind study. *Ann Surg* 2004; 240: 892-9.

11. Brandstrup B, Tonnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortso E, Ording H, Lindorff-Larsen K, et al. Effect of intravenous fluid restriction on postoperative complications: Comparison of to perioperative fluid regimens: A randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg* 2003; 238: 641-8.
12. Bellamy MC. Wet, dry or something else? *Br J Anaesth* 2006; 97(6): 755-7.
13. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *New England Journal of Medicine* 2009; 361:1368-75.
14. Boltz MM, Hollenbeak CS, Ortenzi G, Dillon PW. Synergistic implications of multiple postoperative outcomes. *Am J Med Qual* 2012; 27(5): 383-90.
15. Lawson EH, Hall BL, Louie R, Ettner SL, Zingmond DS, Han L, et al. Association between occurrence of a postoperative complication and readmission. *Ann Surg* 2013; 258(1): 10-8.
16. Khuri SF, Henderson WG, DePalma RG, Mosca C, Healey NA, Kumbhani DJ, et al. Determinants of long term survival after major surgery and the adverse effect of postoperative complications. *Ann Surg* 2005; 242(3): 326-41.
17. 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; 41(7): 1774-81.
18. Le Manach Y, Hofer CK, Lehot JJ, Vallet B, Goarin JP, Tavernier B, Cannesson M. Can changes in arterial pressure be used to detect changes in cardiac output during volume expansion in the perioperative period? *Anesthesiology* 2012; 117(6): 1165-74.
19. Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, Waxman K, Lee TS. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic goals in high-risk surgical patients. *Chest* 1988; 94: 1176-86.

20. Michel CC. Transport of macromolecules through microvascular walls. *Cardiovasc Res* 1996; 32(4): 644-53.
21. Ganter T, Hofer C, Pittet J. Postoperative intravascular therapy. In Miller R, ed. *Miller's Anesthesia*, vol. 88, 7th Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone 2009; 2783-7.
22. Starling EH. On the absorption of fluids from the connective tissue spaces. *J Physiol* 1896; 19(4): 312-26.
23. Woodcock TE, Woodcock TM. Revised Starling equation and the glycocalyx model of transvascular fluid exchange: an improved paradigm for prescribing intravenous fluid therapy. *Br J Anaesth* 2012; 108: 384-94.
24. Jacob M, Bruegger D, Rehm M, Stoeckelhuber M, Welsch U, Conzen P, et al. The endothelial glycocalyx affords compatibility of Starling's principle and high cardiac interstitial albumin levels. *Cardiovasc Res* 2007; 73(3): 575-86.
25. Jacob M, Chappell D, Rehm M. The 'third space' - fact or fiction? *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009; 23: 145-57.
26. 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; 88: 999-1003.
27. Lobo DN, Stanga Z, Simpson JA, Anderson JA, Rowlands BJ, Allison SP. Dilution and redistribution effects of rapid 2-litre infusions of 0.9% (w/v) saline and 5% (w/v) dextrose on haematological parameters and serum biochemistry in normal subjects: a double-blind crossover study. *Clin Sci Lond* 2001; 101: 173-9.
28. Reid F, Lobo DN, Williams RN, Rowlands BJ, Allison SP. (Ab)normal saline and physiological Hartmann's solution: a randomized double-blind crossover study. *Clin Sci Lond* 2003; 104: 17-24.
29. Lobo DN, Stanga Z, Aloysius MM, Wicks C, Nunes QM, Ingram KL, et al. 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; 38(2): 464-70.
30. Rehm M, Orth VH, Kreimeier U, Thiel M, Mayer S, Brechtelsbauer H, et al. Changes in blood volume during acute normovolemic hemodilution with 5% albumin or 6% hydroxyethylstarch and intraoperative retransfusion. *Anaesthesist* 2001; 50(8): 569-79.
31. 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; 112: 635-45.
32. Jacob M, Chappell D, Conzen P, Finsterer U, Rehm M. Blood volume is normal after pre-operative overnight fasting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008; 52: 522-9.
33. Lobo DN, MacAfee DA, Allison SP. How perioperative fluid balance influences postoperative outcomes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006; 20: 439-55.
34. Holte K, Jensen P, Kehlet H. Physiologic effects of intravenous fluid administration in healthy volunteers. *Anesth Analg* 2003; 96: 1504-9.
35. Brandstrup B, Svendsen C, Engquist A. Hemorrhage and operation cause a contraction of the extracellular space needing replacement - evidence and implications? A systematic review. *Surgery* 2006; 139: 419-32.
36. Lambert KG, Wakim JH, Lambert NE. Preoperative fluid bolus and reduction of postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic gynecologic surgery. *AANA J* 2009; 77: 110-4.
37. Miller T, Gan TJ. Goal-directed fluid therapy. In: Hahn RG, ed. *Clinical Fluid Therapy in the Perioperative Setting*, vol. 11. Cambridge: Cambridge University Press 2011; 91-9.
38. Hamilton MA. Perioperative fluid management: progress despite lingering controversies. *Cleve Clin J Med* 2009; 76: 28-31.

39. Hamilton-Davies C, Mythen MG, Salmon JB, Jacobson D, Shukla A, Webb AR. Comparison of commonly used clinical indicators of hypovolaemia with gastrointestinal tonometry. *Intensive Care Med* 1997; 23: 276-81.
40. Bundgaard-Nielsen M, Holte K, Secher NH, Kehlet H. Monitoring of perioperative fluid administration by individualized goal-directed therapy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007; 51: 331-40.
41. Lassen K, Soop M, Nygren J, Cox PB, Hendry PO, Spies C, et al. Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations. *Arch Surg* 2009; 144: 961-9.
42. Sinclair S, James S, Singer M. Intraoperative intravascular volume optimisation and length of hospital stay after repair of proximal femoral fracture: randomised controlled trial. *Br Med J* 1997; 315: 909-12.
43. 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; 63: 44-51.
44. Kayhan Z. Sıvı elektrolit dengesi in Klinik Anestezi, 3. Baskı, Logos Yayıncılık 2004; 464-91.
45. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Fluid management and transfusion in Clinical Anesthesiology, Fifth Ed.
46. Grocott MPW, Mythen MG, Gan TJ. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults. *Anest Analg* 2005; 100: 1093-106.
47. Stumper-Groves D. Peripoperatif kan transfüzyonu ve sonuçları. *Current Opinion in Anaesthesiology (Türkçe baskı-Türkiye Klinikleri)*. 2006; 1: 107-18.
48. Kan ve Kan Ürünleri Transfüzyonu, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) Anestezi Uygulama Kılavuzları, www.tard.org.tr
49. Duke J. Sıvı ve elektrolitlerin Anestezinin Sırları (Dikmen Y. Çeviri Ed.), 2. Baskı, Nobel Tıp Kitabevleri 2006; 14-28.

50. Tatara T, Nagao Y, Tashiro C. The effect of duration of surgery on fluid balance during abdominal surgery: a mathematical model. *Anesth Analg* 2009; 109: 211-6.
51. TARD - Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Perioperatif Hedefe Yönelik Tedavi (PGDT) Kılavuzu Aralık-2014.
52. Mariette C. Role of the nutritional support in the ERAS programmed. *J Visc Surg* 2015; 152(1): 18-20. doi: 10.1016/S1878-7886(15)30006-0
53. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting. *Anesthesiology* 1999; 90: 896-905.
54. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; 4: CD004423.
55. Jung B, Pahlman L, Nystrom PO, Nilsson E. Mechanical Bowel Preparation Study Group. Multicentre randomized clinical trial of mechanical bowel preparation in elective colonic resection. *Br J Surg* 2007; 94: 689-95.
56. Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M, Hellström PM, Hammarqvist F, Almström C, et al. A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients. *Anesth Analg* 2001; 93(5): 1344-50.
57. Nygren J, Soop M, Thorell A, Efendic S, Nair KS, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrate administration reduces postoperative insulin resistance. *Clin Nutr* 1998; 17: 65-71.
58. Lamke LO, Nilsson GE, Reithner HL. Water loss by evaporation from the abdominal cavity during surgery. *Acta Chir Scand* 1977; 143: 279-84.
59. Shires T, Williams J, Brown F. Acute change in extracellular fluids associated with major surgical procedures. *Ann Surg* 1961; 154: 803-10.

60. Becker BF, Chappell D, Jacob M. Endothelial glycocalyx and coronary vascular permeability: the fringe benefit. *Basic Res Cardiol* 2010; 105: 687-701.
61. Lobo DN, Bostock KA, Neal KR, Perkins AC, Rowlands BJ, Allison SP. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 1812-8.
62. Cecconi M, Parsons AK, Rhodes A. What is a fluid challenge? *Curr Opin Crit Care* 2011; 17: 290-5.
63. Gan TJ, Soppitt A, Maroof M, el-Moalem H, Robertson KM, Moretti E, et al. Goal-directed intraoperative fluid administration reduces length of hospital stay after major surgery. *Anesthesiology* 2002; 97(4): 820-6.
64. Pinsky MR. Hemodynamic evaluation and monitoring in the ICU. *Chest* 2007; 132(6): 2020-9.
65. Roche AM, Miller TE, Gan TJ. Goal-directed fluid management with transoesophageal Doppler. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009; 23: 327-34.
66. Miller TE, Roche AM, Gan TJ. Poor adoption of hemodynamic optimization during major surgery: are we practicing substandard care? *Anesth Analg* 2011; 112: 1274-6.
67. Miller TE, Roche AM, Mythen MMG. Fluid management and goal-directed therapy as an adjunct to Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). *Canadian Journal of Anaesthesia, Journal Canadien* 2015; 62(2):158-68. DOI:10.1007/s12630-014-0266-y
68. Gupta R, Gan TJ. Peri-operative fluid management to enhance recovery. *Anaesthesia* 2016; 71 Suppl 1: 40-5.
69. Della Rocca G, Vetrugno L. Fluid therapy today: Where are we? *Turk J Anaesth Reanim* 2016; 44(5): 233-5.
70. Peng ZY, Kellum JA. Perioperative fluids: a clear road ahead? *Wolters Kluwer Health Lippincott Williams & Wilkins* 2013; 19(4): 1070-5295.

71. Aykaç ZZ, Arslantaş MK. Sıvı Tedavisi ve Yönetimi (II) Monitorizasyon ve Sıvı Yanıtlılığının Öngörülmesi. GKDA Derg 2018; 24(1): 1-10. doi:10.5222/GKDAD.2018.001
72. Aykaç ZZ, Arslantaş MK. Sıvı Tedavisi ve Yönetimi. GKDA Derg 2017; 23(2): 35-42. doi:10.5222/GKDAD.2017.035
73. Çilingir D, Şimşek P. Fluid Treatment Methods Implemented in Perioperative Periods. Derleme. HSP 2017; 4(1): 50-6. DOI: 10.17681/hsp.285894
74. Rocca GD, Vetrugno L, Tripi G, Deana C, Barbariol F, Pompei L. Liberal or restricted fluid administration: are we ready for a proposal of a restricted intraoperative approach? Bio Medical Central Anesthesiology 2014; 14: 62.
75. Nisanveich V, Feisenstein J, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. Anesthesiology 2005; 103: 25-32.
76. De Aguilar-Nascimento JE, Diniz BN, do Carmo AV, Silveira EAO, Silva RM. Clinical benefits after the implementation of a protocol of restricted perioperative intravenous crystalloid fluids in major abdominal operations. World Journal of Surgery 2009; 33(5): 925-30.
77. Warrillow SJ, Weinberg L, Parker F, Calzavacca P, Licari E. Perioperative fluid prescription, complications, and outcomes in major elective open gastrointestinal surgery. Anaesth Intensive Care 2010; 38: 251-65.
78. Holte K, Kristensen BB, Valentiner L, Kehlet H. Liberal Versus Restrictive Fluid Management in Knee Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind Study. Anesthesia and Analgesia 2007; 105(2): 465-74.
79. Noblett SE, Snowden CP, Shenton BK, Horgan AF. Randomized clinical trial assessing the effect of Doppler-optimized fluid management on outcome after elective colorectal resection. Br J Surg 2006; 93(9): 1069-76. doi:10.1002/bjs.5454.
80. Kulemann B, Timme S, Seifert G, Holzner PA, Glatz T, Sick O, et al. Intraoperative crystalloid overload leads to substantial inflammatory

infiltration of intestinal anastomoses - a histomorphological analysis. *Surg (United States)* 2013; 154(3): 596–603. doi: 10.1016/j.surg.2013.04.010.

81. Perel A. Iatrogenic hemodilution: a possible cause for avoidable blood transfusions? *Critical Care* 2017; 21(1): 291. DOI: 10.1186/s13054-017-1872-1
82. Perel A. Non-invasive multi-parametric cardiorespiratory assessment of the hemodynamically unstable patient. 19. Ulusal Yoğun Bakım Kongresi 2018, Antalya.
83. Semler MW, Self WH, Wanderer JP, Ehrenfeld JM, et al. Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. *The New England Journal of Medicine* 2018; 378: 829-39. DOI: 10.1056/NEJMoa1711584
84. Bundgaard-Nielsen M, Secher NH, Kehlet H. ‘Liberal’ vs. ‘restrictive’ perioperative fluid therapy - a critical assessment of the evidence. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 843-51.
85. MacKay G, Fearson K, McConnachie A, Serpell MG, Molloy RG, O’Dwyer PJ. Randomized clinical trial of the effect of postoperative intravenous fluid restriction on recovery after elective colorectal surgery. *Br J Surg* 2006; 93: 1469-74.
86. Holte K, Foss NB, Anderson J, Valentiner L, Lund C, Bie P, et al. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study. *Br J Anaesth* 2007; 99(4): 500-8.
87. Corcoran T, Rhodes JE, Clarke S, Myles PS, Ho KM. Perioperative fluid management strategies in major surgery: a stratified meta-analysis. *Anesth Analg* 2012; 114(3): 640-51. Epub 2012 Jan 16.
88. Joannes-Boyau O, Kellum JA. Renal replacement therapy: Time to give up on early initiation? No. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2018; 37(6): 505-6.

10. EKLER

Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

2016

KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Morfoloji Binası A Blok 1. Kat No: A1-05 Kampüs /ANTALYA
	TELEFON	0 (242) 249 69 54
	FAKS	0 (242) 249 69 03
	E-POSTA	etik@akdeniz.edu.tr
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		Prof.Dr.Bilge KARSLI
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Genel Anestezi Uygulanan Hastalarda İntraoperatif Sıvı Tedavisinin Değerlendirilmesi
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 148	Tarih: 24.02.2016
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	
	Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr. Arda TAŞATARGİL
Başkan

Öğr. Gör. Dr. M. Levent ÖZGÖNÜL
Başkan Yardımcısı

Prof.Dr. Can CEVİKOL
Üye

Prof.Dr. Murat CANPOLAT
Üye

Prof.Dr. Dilara İNAN
Üye (İzinli)

Prof.Dr. Necmiye HADİMİOĞLU
Üye (İzinli)

Prof.Dr. Gülay ÖZBİLİM
Üye (İzinli)

Doç. Dr. Gülşim ÖZGE BAYRAK
Üye

Doç. Dr. Mehmet TURKAY
Üye

Doç. Dr. Doğa TÜRKKAHRAMAN
Üye

Doç. Dr. Ali Berkant AYER
Üye

Doç. Dr. Dijle KİPMEN KORGUN
Üye

Av. Mustafa AÇIKEL
Üye (İzinli)

Turgut ALTUN
Üye

Ek 2. Çalışma Veri Formu

HASTANIN ADI SOYADI :

YAŞ / CİNSİYET / ASA / AĞIRLIK :

YAPILAN OPERASYON :

ELEKTİF: ACİL:

OPERASYON SÜRESİ:

PREOP AÇLIK SÜRESİ:

PREOP IV SIVI İNFÜZYONU

VAR $\Rightarrow$ IV SIVININ ADI :

IV İNFÜZYON BAŞLAMA SAATİ:

YOK $\Rightarrow$ OPERASYON MASASINDA IV SIVININ ADI:

IV İNFÜZYON BAŞLAMA SAATİ:

PREOP DRENAJ SONDALARI VAR MI: VAR YOK

(NG SONDA , İDRAR SONDASI)

İNTRAOP DRENAJ SONDALARI :

YOK:

VAR: OP. SÜRESİNDE CIKAN SIVI MİKTARI (ML):

NG SONDA (ML):

İDRAR SONDASI (ML) :

OPERASYON SÜRESİNCE KAN/ SIVI KAYBI :

ASPIRATÖRDEKİ KAN VOLÜMÜ:

ASPIRATÖRDEKİ SIVI VOLÜMÜ:

OPERASYON SÜRESİNCE (PERİOP) VERİLEN SIVI/KAN:

İZOTONİK: %0.9 NaCl

İSOLYTE-S:

RL:

KOLLOİD:

KAN:

TDP:

EK SİSTEMİK HASTALIK: VAR

YOK

1 $\Rightarrow$

2 YA DA FAZLA $\Rightarrow$

BATINDA ASİT SIVISI: VAR

YOK

İNTAROP VERİLEN SIVI MİKTARI:

İNTAROP KAN KAYBI (ML) :

İNTRAOP SIVI YOLLARI:

IV VAZOPRESSÖR KULLANIMI: VAR

YOK

EFEDRİN:

ADRENALİN:

NORADRENALİN:

DOPAMİN:

DOBUTAMİN: