

## İntraoperatif Sıvı Tedavisinde Güncel Yaklaşım

Hatice Bozkurt Yılmaz<sup>1</sup>

Hilmi Demirkıran<sup>2</sup>

### Özet

İntraoperatif sıvı tedavisi, cerrahi sırasında hastaların hemodinamik stabilitesini sağlamak ve organ perfüzyonunu optimize etmek için kritik öneme sahiptir. Kullanılan sıvılar arasında kristalloidler, kolloidler ve kan ürünleri yer alır. Tedavi stratejileri, hastanın cerrahi türü ve fizyolojik durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Modern yaklaşımlar, sıvı yönetimini hedefe yönelik tedavi (Goal-Directed Therapy, GDT) veya standart protokoller çerçevesinde ele alır. Kristalloidler, genellikle ilk tercih edilen sıvılardır ve minimal yan etkilere sahiptir. Kolloidler, özellikle hızlı volüm genişletmesi gereken durumlarda kullanılır ancak yan etkileri nedeniyle dikkatli uygulanmalıdır. Masif kan kaybı durumlarında kan ürünleri ve masif transfüzyon protokolleri (MTP) uygulanır. Sıvı tedavisinin başarısında doğru hesaplama ve monitörizasyon büyük öneme sahiptir. Dinamik parametreler, strok volüm varyasyonu (SVV) ve nabız basınç varyasyonu (Pulse Pressure Variation, PPV) gibi ileri monitörizasyon teknikleri sıvı yanıtılığını değerlendirmede kullanılır. Ayrıca sıvı yönetiminde bireyselleştirme, komplikasyonları azaltmada önemli bir faktördür. Sonuç olarak, intraoperatif sıvı tedavisi, klinik rehberler ve hasta özelliklerine göre planlanmalıdır. Dengeli kristalloidlerin tercih edilmesi, hiperkloremik asidoz riskinin azaltılması ve GDT'nin yaygınlaşması, sıvı tedavisinde yeni standartlar oluşturmaktadır. Bu yaklaşımlar, cerrahi sonuçların iyileştirilmesi ve komplikasyonların azaltılmasında kritik rol oynar.

- 1 Arş. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ORCID: 0009-0001-0636-162X, Mail:haticebzkr95@gmail.com
- 2 Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0001-8116-3933, Mail:h.dkiran@hotmail.com

## 1. Giriş

İntraoperatif sıvı tedavisi, cerrahi işlemler sırasında hastaların hemodinamik stabilitesini ve organ perfüzyonunu sağlamak amacıyla uygulanır. Bu tedavi, cerrahi başarıyı artırmak ve komplikasyonları azaltmak için kritik öneme sahiptir. Kullanılan sıvılar kristalloidler, kolloidler ve kan ürünleri olarak üçe ayrılır. Kullanılan her sıvının avantajları ve dezavantajları bulunur. Sıvı yönetimi stratejileri arasında hedefe yönelik tedavi ve standart protokoller yer alır. Komplikasyonları önlemek için bireyselleştirilmiş sıvı yönetimi, multimodal izleme ve elektrolit anormalliklerinin dikkatli değerlendirilmesine yapılan vurgu özellikle dikkat çekicidir. Bu bölüm intraoperatif sıvı tedavisinin bilimsel temelleri ve klinik uygulamaları hakkında kapsamlı bilgi sağlayacaktır.

## 2. İntraoperatif Sıvı Tedavisinin Hedefleri

- **Hemodinamik Stabilite:** Kan basıncı, kalp debisi ve organ perfüzyonunun korunması.
- **Organ Perfüzyonu:** Doku oksijenlenmesinin sağlanması.
- **Hidrasyon Dengesi:** Hipovolemi veya hipervolemiden kaçınılması.
- **Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi:** Özellikle büyük cerrahilerde önemlidir.
- **Erken Mobilizasyon ve İyileşme:** Ameliyat sonrası komplikasyonların azaltılması.

## 3. Sıvı ve Kan Kaybına Göre Ameliyat Grupları

### 3.1. Minimal Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar

#### Özellikler:

- Kan Kaybı: <100 mL
- Düşük invazivlik.
- Hastanın hemodinamik stabilitesi genellikle korunur.
- Kan replasmanı gerekmez.

#### Örnek Ameliyatlar:

- Yüzeysel cilt cerrahileri (ör. küçük lipom eksizyonu).
- Tanısal endoskopik işlemler.
- Kısa süreli laparoskopik işlemler.

### **Sıvı Yönetimi:**

- Dengeli kristalloidler (ör. %0.9 NaCl, Ringer Laktat) tercih edilir.
- Operasyon süresince minimal sıvı desteği sağlanır (1-2 mL/kg/saat).

### **Klavuz Önerileri:**

#### **ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Guidelines**

- Dengeli kristalloidlerin ilk tercih edilmesi önerilir. Fazla sıvı yükünden kaçınılmalıdır.

#### **NICE Guidelines (NG51)**

- Küçük cerrahilerde kristalloidlerin yeterli olduğu vurgulanmıştır.

### **3.2. Orta Derecede Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: 100-500 mL
- Orta derecede invazivlik ve doku travması.
- Sıvı replasmanı genellikle kristalloide ek olarak kolloidleri içerebilir.
- Kan transfüzyonu nadiren gerekebilir.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Elektif laparoskopik cerrahiler (ör. kolesistektomi).
- Orta invaziv ortopedik cerrahiler (ör. artroskopik işlemler).
- Orta derecede doku travması içeren abdominal cerrahiler.

### **Sıvı Yönetimi:**

- Dengeli kristalloidler (ör. Plazma-Lyte, Ringer Laktat) uygulanır.
- Gerekirse jelatin bazlı kolloidler eklenebilir.
- Kan transfüzyonu, hemoglobin düzeyine bağlı olarak değerlendirilir.

### **Klavuz Önerileri:**

#### **ESICM (European Society of Intensive Care Medicine) Guidelines**

- Dengeli sıvılar ilk tercih olarak önerilir.

#### **ASA Practice Guidelines for Perioperative Fluid Management**

- Kristalloidlerin çoğu durumda yeterli olduğu, ancak orta kan kayıplarında kolloidlerin gerektiğinde kullanılacağı belirtilmiştir.

### **3.3. Yüksek Sıvı ve Kan Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: 500-1500 mL
- Yüksek invazivlik ve doku travması.
- Kan transfüzyonu daha sık gerekebilir.
- Hemodinamik instabilite riski artar.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Major abdominal cerrahiler (ör. kolektomi, pankreatektomi).
- Elektif büyük ortopedik cerrahiler (ör. kalça protezi).
- Vasküler cerrahiler (ör. abdominal aort anevrizması onarımı).

#### **Sıvı Yönetimi:**

- Goal-Directed Therapy (GDT): Hedefe yönelik sıvı tedavisi uygulanır.
- Dengeli kristalloidler, kolloidlerle desteklenebilir.
- Kan kaybı >750 mL olduğunda, eritrosit süspansiyonu uygulanabilir.
- Kan gazı analizi ve laktat takibi ile sıvı gereksinimi optimize edilir.

#### **Klavuz Önerileri:**

#### **Surviving Sepsis Campaign Guidelines**

- Hedefe yönelik sıvı tedavisinin uygulanması önerilir.

#### **ASA Practice Guidelines for Perioperative Fluid Management**

- Kan kaybı >500 mL durumlarında kolloidlerin kullanımı ve kan transfüzyonu gerektiğinde önerilir.

### **3.4. Masif Kan ve Sıvı Kaybı Olan Ameliyatlar**

#### **Özellikler:**

- Kan Kaybı: >1500 mL veya toplam kan hacminin %30'u üzeri.
- Masif transfüzyon protokolü gereklidir.
- Hipotansiyon ve doku oksijenlenmesinde ciddi azalma riski vardır.
- Hemodinamik ve metabolik bozukluklar sık görülür.

#### **Örnek Ameliyatlar:**

- Travma cerrahisi (ör. multitravma).

- Karaciğer transplantasyonu.
- Açık kalp cerrahisi.
- Büyük onkolojik cerrahiler (ör. pelvik ekzanterasyon).

#### Sıvı Yönetimi:

- Masif transfüzyon protokolü uygulanır (eritrosit, plazma, trombosit 1:1:1 oranında).
- Kristalloidler ve doğal kolloidler (ör. albümin) birlikte kullanılabilir.
- Kanama kontrolü sağlanamazsa antifibrinolitik ajanlar (ör. traneksamik asit) eklenir.
- İleri hemodinamik monitorizasyon (ör. kardiyak output) gereklidir.

#### Klavuz Önerileri:

#### Massive Transfusion Protocols (MTP)

- Kan ürünleri oranlarının optimize edilmesi gerektiğini vurgular.

#### WHO Recommendations on Blood Transfusion

- Transfüzyon öncesi alternatif tedavi yöntemlerinin dikkate alınmasını önerir.

*Tablo 1. Ameliyat Gruplarına Göre Sıvı Yönetimi Protokolleri*

Ameliyat Grubu	Kan Kaybı mL	Örnekler	Sıvı Yönetimi	Kaynaklar
Minimal kaybı olan ameliyatlar	<100	Küçük cilt cerrahileri, kısa endoskopik işlemler	Kristalloid (%0.9 NaCl, Ringer Laktat)	ERAS, NICE
Orta derecede kaybı olan ameliyatlar	100-500	Laparoskopik cerrahiler, orta invaziv abdominal cerrahiler	Kristalloid, gerekirse jelatin bazlı kolloid	ESICM, ASA
Yüksek kaybı olan ameliyatlar	500-1500	Major abdominal/ vasküler cerrahiler	GDT, kristalloid, kolloid, gerektiğinde kan ürünleri	Surviving Sepsis, ASA
Masif kaybı olan ameliyatlar	>1500	Travma, transplantasyon, açık kalp cerrahisi	Masif transfüzyon protokolü, kristalloid, kolloid, antifibrinolitikler	WHO, MTP

**ASA:** American Society of Anesthesiologists **ERAS:** Enhanced Recovery After Surgery **ESICM:** European Society of Intensive Care Medicine **GDT:** Goal-Directed Therapy **NICE:** National Institute for Health and Care Excellence **MTP:** Massive Transfusion Protocols

## 4. Sıvı Hesaplama Yöntemleri

Sıvı tedavisinde doğru hesaplama, sıvı yönetiminin başarısında kritik bir rol oynar.

### 4.1. Bakım Sıvısı: 4-2-1 Kuralı

- İlk 10 kg için 4mL/kg/saat
- İkinci 10 kg için 2mL/kg/saat
- 20 kg üzeri her kg için 1mL/kg/saat

**Örnek:** 70 kg hasta için 110mL/saat.

### 4.2. Defisit Replasmanı

- Hastanın ameliyat öncesi açlık süresine bağlı olarak sıvı açığı hesaplanmalıdır.
- İlk 1 saatte %50'si, sonraki 2 saatte kalan %50'si replase edilir.

**Örnek:** 70 kg hasta, 8 saat açlık süresi:  $110 \text{ mL/saat} \times 8 = 880 \text{ mL}$ .

### 4.3. Cerrahi Kayıp Replasmanı

- Küçük cerrahiler: 2–4 mL/kg/saat
- Orta cerrahiler: 4–6 mL/kg/saat
- Büyük cerrahiler: 6–10 mL/kg/saat

## 5. Monitörizasyon Yöntemleri

Modern sıvı yönetiminde monitörizasyon, tedavinin bireyselleştirilmesinde kritik bir rol oynar.

### 5.1. Geleneksel Parametreler

- Kan basıncı (Mean Arterial Pressure, MAP), kalp hızı ve idrar çıkışı ( $> 0.5 - 1 \text{ mL/kg/saat}$ ) gibi basit parametreler.

### 5.2. Dinamik Parametreler

#### 5.2.1. Strok Volüm Varyasyonu (SVV):

- Sıvı yanıtılığını değerlendirir ( $> \%15$ : Hipovolemi).

#### 5.2.2. Nabız Basınç Varyasyonu (Pulse Pressure Variation, PPV):

- Ön yük değişkenliğini ölçer.

### 5.2.3. İleri Monitörizasyon Teknikleri

#### 5.2.3.1 Özofageal Doppler:

Kardiyak debi ve strok volüm değişikliklerini ölçer.

#### 5.2.3.2 End-Tidal CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>):

- Trendelenburg pozisyonunda EtCO<sub>2</sub>'de  $\geq 2$  mmHg artış sıvı yanıtılığını gösterebilir.

#### 5.2.3.3. Laktat Düzeyi:

Doku perfüzyonunun ve metabolik dengeyi değerlendirir.

## 6. Güncel Tedavi Stratejileri

**Zero Balans**, genellikle perioperatif sıvı yönetiminde kullanılan bir konsepttir ve temel olarak hastanın sıvı dengesinin ameliyat sonunda **nötral (denge durumunda)** olmasını hedefler. Bu, hastaya verilen sıvı ile kaybedilen sıvının eşit olması anlamına gelir.

### 6.1. Zero Balans'ın Ana Hedefi

- Hastanın hemodinamik stabilitesini korumak.
- Aşırı sıvı yüklenmesini veya sıvı eksikliğini önlemek.
- Operasyon sonrasında optimal doku perfüzyonu ve organ fonksiyonlarını sürdürmek.

#### 6.1.1. Zero Balans Nasıl Sağlanır?

##### Hastanın Temel Sıvı Gereksinimi:

- **Bakım sıvısı:** Günlük bazal sıvı ihtiyacı hesaplanır (ör. 4-2-1 kuralı: İlk 10 kg için 4 mL/kg/saat, sonraki 10 kg için 2 mL/kg/saat, geri kalanı için 1 mL/kg/saat).

##### Operasyonel Kayıpların Hesaplanması:

- **Kan kaybı:** Ameliyat sırasında kaybedilen kan miktarı, kullanılan vakum cihazları ve gazlı bezlerle ölçülür.
- **Üçüncü boşluk kayıpları:** Doku hasarına bağlı sıvı kayıpları.
- **Buharlaştırma kayıpları:** Cerrahi alanın büyüklüğüne ve ameliyat süresine bağlı olarak değişir.

### **Verilen Sıvıların Takibi:**

- Uygulanan sıvılar, kan ürünleri, kolloidler ve ilaçlarla verilen sıvılar kaydedilir.
- İdrar çıkışı, drenaj ve diğer sıvı kayıpları hesaplanır.

### **Hedef:**

- Cerrahi tamamlandığında hasta **ne hiperhidrate ne de dehidrate** olmalıdır.
- İdeal olarak, toplam sıvı dengesi sifıra yakın olmalıdır.

## **6.2. Restriktif Sıvı Tedavisi**

- **Tanım:** Hastanın gereksinimlerini karşılamak için mümkün olan en düşük sıvı miktarının verilmesi. Aşırı sıvı yüklemesinin önlenmesi hedeflenir.

### **Amaç:**

- Hacim yüklenmesine bağlı komplikasyonları azaltmak.
- Akciğer ödemi, yara iyileşme problemleri ve postoperatif morbiditeyi önlemek.

### **Avantajlar:**

- Aşırı sıvı yüklenmesi riskini azaltır.
- Daha iyi pulmoner fonksiyonlar ve daha az cerrahi alan enfeksiyonu ile ilişkilendirilmiştir.

### **Dezavantajlar:**

- Yetersiz sıvı replasmanı durumunda hipovolemi, azalmış doku perfüzyonu ve organ disfonksiyonuna neden olabilir.

### **Klavuz Önerileri:**

#### **1. RELIEF Çalışması (2018):**

- Restriktif sıvı tedavisinin, liberal sıvı tedavisine kıyasla daha yüksek böbrek hasarı oranlarıyla ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

#### **2. ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Protokolleri:**

- Restriktif sıvı stratejileri, özellikle abdominal cerrahilerde önerilmektedir.



### 6.3. Liberal Sıvı Tedavisi

- **Tanım:** Postoperatif organ fonksiyonlarının korunmasını hedefleyerek büyük miktarda sıvının verilmesi.

#### **Amaç:**

- Hipovoleminin önlenmesi.
- Doku perfüzyonunun ve oksijenlenmesinin artırılması.

#### **Avantajlar:**

- Sıvı defisiti riskini azaltır.
- Yeterli intravasküler hacmi sürdürerek hemodinamik stabilite sağlar.

#### **Dezavantajlar:**

- Hacim yüklenmesine bağlı komplikasyonlar:
- Akciğer ödemi.
- İntestinal ödem nedeniyle motilite problemleri.
- Yarada sıvı birikimi ve enfeksiyon riskinde artış.

#### **Klavuz Önerileri:**

##### 1. **RELIEF Çalışması (2018):**

- Liberal sıvı stratejisinin, restriktif yaklaşıma kıyasla daha az akut böbrek hasarı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir.

##### 2. **ASA Guidelines (2018):**

- Liberal sıvı tedavisi, kritik hastalarda daha iyi hemodinamik stabilite ile ilişkilendirilmiştir.

### 6.4. Hedefe Yönelik Sıvı Tedavisi (Goal-Directed Therapy, GDT)

- **Tanım:** Hemodinamik hedeflerin optimize edilmesi için sıvı yönetiminin bireyselleştirilmesi.
- Hedef parametreler: Kardiyak output, strok hacmi, arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç.

#### **Amaç:**

- Doku perfüzyonunun ve oksijenlenmesinin optimize edilmesi.
- Sıvı yüklenmesinden ve hipovolemiden kaçınılması.

**Uygulama:**

- Dinamik hemodinamik ölçümler (ör. arteriyel dalga form analizi, strok hacmi varyasyonu) kullanılarak sıvı yüküne karar verilir.
- Genellikle orta-yüksek riskli cerrahi hastalarda uygulanır.

**Avantajlar:**

- Doku oksijenlenmesini artırır.
- Postoperatif komplikasyonları ve morbiditeyi azaltabilir.

**Dezavantajlar:**

- Yüksek teknolojiye bağlılık ve maliyet artışı.
- Hemodinamik hedeflerin yanlış yorumlanması durumunda sıvı yüklenmesi veya hipovolemi riski.

**Klavuz Önerileri:****1. POQI Consensus Statement (2019):**

- GDT, yüksek riskli hastalarda mortalite ve komplikasyonları azaltabilir.

**2. ESICM Guidelines (2018):**

- Orta-yüksek riskli cerrahi hastalarda GDT'nin kullanılması önerilir.

**3. Meta-analiz (2017):**

- GDT'nin özellikle abdominal ve vasküler cerrahilerde mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir.

*Tablo 2. Perioperatif Sıvı Tedavisi Yaklaşımları ve Özellikleri*

Tedavi Yaklaşımı	Tanım	Avantajlar	Dezavantajlar	Kaynaklar
<b>Restriktif</b>	Gereksinimlere uygun minimal sıvı uygulanır	Akciğer ödemi ve yara enfeksiyonları azalır	Hipovolemi riski	RELIEF (2018), ERAS Protokolleri
<b>Liberal</b>	Fazla miktarda sıvı uygulanır	Hipovolemi önlenir, hemodinami korunur	Akciğer ödemi, bağırsak motilite problemleri	RELIEF (2018), ASA Guidelines
<b>GDT</b>	Hemodinamik hedeflere göre sıvı tedavisi bireyselleştirilir	Komplikasyonları azaltır, doku perfüzyonunu artırır	Teknolojiye bağlılık ve maliyet artışı	POQI (2019), ESICM (2018), Meta-analiz (2017)

**ASA:** American Society of Anesthesiologists **ERAS:** Enhanced Recovery After Surgery **ESICM:** European Society of Intensive Care Medicine **GDT:** Goal-Directed Therapy **POQI:** Perioperative Quality Initiative **RELIEF:** Restrictive versus Liberal Fluid Therapy in Major Abdominal Surgery

## 7. Perioperatif Sıvı Tipleri ve Yönetim Yaklaşımları

### 7.1. Kristalloidler

Kristalloidler, su ve elektrolitlerden oluşan sıvılardır. Genellikle ilk tercih edilen sıvı grubudur.

#### Sıklıkla Kullanılan Kristalloidler:

- **İzotonik solüsyonlar (Ringer Laktat, Plazma-Lyte, %0.9 NaCl):**
- Ringer Laktat: Hipovolemi tedavisinde sık kullanılır. Laktat içeriği karaciğer tarafından metabolize edilerek bikarbonata dönüşür.
- Plazma-Lyte: Asit-baz dengesi üzerinde daha nötr etkisi vardır.
- %0.9 NaCl (Fizyolojik Serum): Asidoz veya hiponatremi durumlarında tercih edilir, ancak hiperkloremik asidoza neden olabileceği için dikkatli kullanılmalıdır.

#### Kılavuz Önerileri:

- **ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) Kılavuzları:**
- Ameliyat öncesi ve sırasında dengeli kristalloid solüsyonlar tercih edilmelidir.
- Fazla sıvı yüklemesinden kaçınılmalı; sıvı tedavisi bireyselleştirilmelidir.
- **ESICM (European Society of Intensive Care Medicine) Kılavuzları:**
- Ringer Laktat veya Plazma-Lyte gibi dengeli solüsyonlar ilk seçenek olarak önerilir.

### 7.2. Kolloidler

Kolloidler, plazma genişletici özellikleriyle intravasküler volümü artırmada daha etkili olabilir. Ancak yan etkileri nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır.

#### 7.2.1. Jelatin Bazlı Kolloidler

- **Örnekler:** Gelofusine, Haemaccel.
- **Dozaj:**
- Genellikle 10-20 mL/kg.
- Maksimum günlük doz: 30-50 mL/kg.
- Daha düşük maliyetli ve alerjik reaksiyon riski azdır. Genel intraoperatif kullanımlarda tercih edilebilir.

- **Uygulama:**
- İntravenöz olarak yavaş infüzyon yapılır.
- Hemodinamik yanıt izlenerek gerektiğinde doz artırılır.

### 7.2.2.Hidroksietil Nişasta (HES)

- **Örnekler:** Voluven, Volulyte.
- **Dozaj:**
- 10-15 mL/kg genellikle yeterlidir.
- Maksimum günlük doz: 20 mL/kg).
- **Uygulama:**
- İnfüzyon hızla uygulanabilir ancak renal ve koagülasyon parametreleri izlenmelidir.
- **Kısıtlamalar:**
- Renal yetmezlik ve koagülopati riski nedeniyle düşük dozda ve dikkatli kullanılmalıdır.
- Sepsis veya kritik hastalarda kullanımı genellikle önerilmez.

### 7.2.3.Albümin

- **Örnekler:** %5 veya %20 Albümin.
- **Dozaj:**
- %5 Albümin: 10-20 mL/kg.
- %20 Albümin: Daha yoğun bir preparattır; hipovolemi durumunda 3-5 mL/kg uygulanabilir.

#### **Uygulama:**

- Hızlı intravasküler volüm genişletme için kullanılabilir.
- Daha yüksek maliyeti ve sınırlı bulunabilirliği nedeniyle dikkatle seçilmelidir.

### 7.3. Kolloid Sıvılarda Dozaj Hesaplama ve İzleme

#### **Başlangıç Dozu:**

- Genellikle kolloid ihtiyacı, kaybedilen kan hacminin yaklaşık %50'si kadar hesaplanır (örneğin, 500 mL kan kaybı için 250 mL kolloid uygulanır).

### **Hemodinamik Yanıt İzleme:**

- Arteriyel kan basıncı, santral venöz basınç (CVP) ve idrar çıkışı parametreleri takip edilir.
- Kolloid uygulamasına yanıt alınmazsa, altta yatan hipovolemi veya kanama kontrolü sorgulanmalıdır.

### **Günlük Maksimum Doz:**

- Kolloidlerin toplam günlük dozu genellikle 20-50 mL/kg'ı aşmamalıdır. Aşırı kullanım, hipervolemi, koagülasyon bozuklukları veya böbrek hasarına yol açabilir.

### **Kılavuz Önerileri:**

- **NICE (National Institute for Health and Care Excellence) Kılavuzları:**
- Hipovolemik şok durumunda kristalloide yanıt alınamıyorsa albümin tercih edilebileceği belirtilmiştir.
- **Surviving Sepsis Campaign (2021):**
- Kolloidlerin özellikle albümin şeklinde septik şok hastalarında tercih edilebileceği belirtilmiştir.
- HES kullanılmamalıdır
- **ASA Guidelines (2022):**
- Kolloidlerin intravasküler volüm genişletici etkileri nedeniyle belirli durumlarda dengeli şekilde kullanılmasını önerir.
- **NICE Guidelines (NG51):**
- Kolloidlerin, kanıtı şekilde hipovolemik şok durumunda kristalloide yanıt alınamıyorsa kullanılması gerektiği belirtilmiştir.
- **European Society of Anaesthesiology and Intensive Care (ESAIC) Guidelines:**
- HES'in sınırlı kullanımı, jelatin ve albüminin daha güvenli seçenekler olduğu ifade edilmiştir.

### **7.4. Kan ve Kan Ürünleri**

Kan ürünleri, ciddi kan kaybı ve doku oksijenlenmesinin sağlanamadığı durumlarda kullanılır.

- **Kısıtlamalar:** Bazı yeni çalışmalarda TDP'nin dozunun azaltıldığı veya hemostatik ajanlarla desteklendiği protokoller önerilmektedir. Özellikle kanama kontrolünde fibrinogen konsantreleri, prokoagülanlar veya %1.5–2 oranında azaltılmış plazma dozları kullanılabilir.

### Kılavuz Önerileri:

- **Massive Transfusion Protocols (MTP):**
- Masif kan transfüzyonu gereken durumlarda, eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma (FFP) ve trombositler 1:1:1 oranında verilmelidir.
- **Perioperative Blood Management Guidelines:**
- Gereksiz transfüzyondan kaçınılmalıdır. Hedef, hemogloblin düzeyini klinik ihtiyaca göre optimize etmektir.

*Tablo 3: Perioperatif Sıvı Tedavisinde Öneriler ve Tercihler*

Kriter	Tercih Edilen Sıvı	Notlar
Normal açlık defisiti	Dengeli kristalloidler	Ringer Laktat veya Plazma-Lyte ilk tercih
Hiperkloremik asidoz riski	Dengeli solüsyon	%0.9 NaCl yerine dengeli kristalloidler tercih edilmeli
Uzun açlık (>12 saat)	Glukozlu kristalloidler	%5 Dextroz veya dengeli solüsyonlara eklenebilir
Hipovolemi bulguları	Kristalloid + Kolloidler	Hızlı sıvı replasmanı için kolloid eklenebilir
Masif kan kaybı	Kan ürünleri	Hedef hemogloblin düzeyi kliniğe göre belirlenir

### Kılavuz Önerileri

1. **NICE Guidelines (2017):**
  - İntravenöz sıvı tedavisinde bireyselleştirilmiş yaklaşımı destekler.
  - Özofageal Doppler gibi cihazlarla hemodinamik izlemeyi önerir.
2. **ERAS Protokolleri (2020):**
  - Cerrahi türüne göre sıvı tedavisinin bireyselleştirilmesini vurgular.
  - Restriktif sıvı tedavisini önerir.
3. **ASA Practice Guidelines:**

- İnteroperatif sıvı tedavisinde dinamik monitörizasyon kullanımını önerir.
- Masif transfüzyon protokollerinde kan ürünlerinin dengeli kullanımını destekler.

#### 4. Perioperative Quality Initiative (POQI):

- Dinamik parametrelerin (SVV, PPV) sıvı yanıtılığını değerlendirmek için kullanılmasını önerir.
- Laktat ve EtCO<sub>2</sub> gibi biyobelirteçlerin klinik karar desteğinde kullanılmasını vurgular

### 8.Sonuç

Perioperatif sıvı tedavisi, cerrahinin büyüklüğüne ve hastanın fizyolojik durumuna göre bireyselleştirilmelidir. Modern yaklaşımlar, sıvı tedavisinin dinamik hemodinamik monitörizasyon ve minimal invaziv tekniklerle optimize edilmesi gerektiğini vurgular. Trendelenburg pozisyonu gibi basit ancak etkili yöntemler, sıvı yanıtılığının belirlenmesinde değerli bilgiler sağlar. Güncel kılavuzlar, bireyselleştirilmiş tedaviye yönelik yaklaşımların klinik sonuçları iyileştirdiğini göstermektedir.

## Kaynaklar

1. Gustafsson, U. O., Scott, M. J., Schwenk, W., Demartines, N., Roulin, D., Francis, N., ... & Ljungqvist, O. (2020). Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2020 update. *Clinical Nutrition*, 39(7), 2324–2351.
2. Ljungqvist, O., Scott, M., & Fearon, K. C. (2017). *JAMA Surgery*, 152(3), 292–298.
3. Monnet X, Marik P, Teboul JL. Passive leg raising for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016 Dec;42(12):1935-1947.
4. Cecconi, M., Hernandez, G., Dunser, M., Antonelli, M., Baker, T., Bakker, J., ... & Rhodes, A. (2018). Fluid management for critically ill patients: An international consensus of experts. *Intensive Care Medicine*, 44(11), 1896–1905.
5. Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., ... & Levy, M. M. (2021). Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for the management of sepsis and septic shock 2021. *Critical Care Medicine*, 49(11), e1063–e1143.
6. American Society of Anesthesiologists (ASA) Task Force on Perioperative Management. (2020). Practice guidelines for perioperative fluid management: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force. *Anesthesiology*, 133(3), 457–471.
7. Holcomb, J. B., Tilley, B. C., Baraniuk, S., Fox, E. E., Wade, C. E., Podbielski, J. M., ... & PROPPR Study Group. (2015). Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: The PROPPR randomized clinical trial. *JAMA*, 313(5), 471–482.
8. World Health Organization (WHO). (2012). *The clinical use of blood: Handbook*. Geneva: World Health Organization
9. Miller, R. D., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-Kronish, J. P., Cohen, N. H., & Young, W. L. (2020). Perioperative fluid and electrolyte therapy. In **Miller's Anesthesia** (9th ed., pp. 1805–1815). Philadelphia, PA: Elsevier.
10. Miller, T. E., Myles, P. S., & Perioperative Quality Initiative (POQI) Fluid Management Workgroup. (2019). Perioperative fluid management: A call for consensus. *Anesthesia & Analgesia*, 128(5), 913–915.
11. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2016). **Intravenous fluid therapy in adults in hospital**. NICE Guideline [NG51].
12. Lakhal, K., Ehrmann, S., Runge, I., Boulain, T., Mercier, E., & Capdevila, X. (2017). Tracking fluid responsiveness by end-tidal carbon dioxide



- changes during a vascular occlusion test: A systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 72(5), 612–621.
13. Myles et al., 2018. NEJM
  14. Miller, T. E., Myles, P. S., & Perioperative Quality Initiative (POQI) Fluid Management Workgroup. (2019). Perioperative fluid management: Current controversies and the evolving role of goal-directed therapy. *Anesthesia & Analgesia*, 128(1), 33–43.
  15. Cecconi, M., Corredor, C., Arulkumaran, N., Abuella, G., Ball, J., Grounds, R. M., ... & Rhodes, A. (2018). Clinical review: Goal-directed therapy in high-risk surgical patients - A consensus of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Intensive Care Medicine*, 44(4), 517–528.
  16. Pearse, R. M., Harrison, D. A., MacDonald, N., Gillies, M. A., Blunt, M., Ackland, G., ... & Rowan, K. M. (2017). Effect of a perioperative, cardiac output-guided hemodynamic therapy algorithm on outcomes following major gastrointestinal surgery: A randomized clinical trial and systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 118(5), 645–655.

