



**TC
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LAPARATOMİ UYGULANAN KOLOREKTAL KANSER
HASTALARINDA PEROPERATİF SIVI TEDAVİSİNİN
POSTOPERATİF DERLENME ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Yücel Uğuz
Uzmanlık Tezi**

**Danışman
Doç. Dr. Davud Yapıcı**

MERSİN – 2011



**TC
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**LAPARATOMİ UYGULANAN KOLOREKTAL KANSER
HASTALARINDA PEROPERATİF SIVI TEDAVİSİNİN
POSTOPERATİF DERLENME ÜZERİNE ETKİSİ**

**Dr. Yücel Uğuz
Uzmanlık Tezi**

**Danışman
Doç. Dr. Davud Yapıcı**

MERSİN – 2011

TEŐEKKÜR

Asistanlığım süresince, iyi bir anestezi doktoru olabilmemiz için bilgi ve deneyimlerini aktaran, desteğini ve sevgisini esirgemeyen değerli hocalarımız; Prof. Dr. Uđur Oral, Prof. Dr. Zeliha Özer, Doç. Dr. Ali Aydın Altunkan, Doç. Dr. Őebnem Atıcı, Doç. Dr. Tuđsan Egemen Bilgin, Doç. Dr. Nurcan Doruk, Doç. Dr. Handan Birbiçer'e ve ayrıca tezimin hazırlanmasının her aőamasında sonsuz desteğini aldığım hocam sayın Doç. Dr. Davud Yapıcı'ya sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarda katkılarından dolayı Prof. Dr. Tahsin Çolak'a ve istatistiksel analizde yardımları için Arő. Gör. İter Helvacı ve Doç. Dr. Bahar Taődelen'e, sevgi ve dostluklarıyla bana destek olan tüm asistan arkadaşlarıma, anestezi teknikerlerine, yoğun bakım ve ameliyathane ekibine, tüm baőhekimlik ve hastane personeline teőekkür ederim.

Beni her zaman her konuda destekleyen aileme, gülümseyen gözleriyle yaőamıma ıőık tutan, anlayıő ve sabrı ile bana destek olan sevgili eőim Figen'e, sevinç kaynağım çocuklarım Eda ve Can'a sonsuz teőekkürler...

Dr. Yücel UĞUZ
Nisan 2011 - Mersin

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	05
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	06
GİRİŞ-AMAÇ	07
GENEL BİLGİLER	09
Majör Abdominal Cerrahi	09
Anatomi ve Fizyolojisi	09
Anestezi Yönetimi	13
Cerrahi Hastada Sıvı Tedavisi	16
Tedavide Kullanılan Sıvılar	22
Perioperatif Transfüzyon	26
Kolorektal Kanserler	30
Fonksiyonel Derlenme	31
MATERYAL VE METOD	34
BULGULAR	36
TARTIŞMA VE SONUÇ	41
KAYNAKLAR	44
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİSİ	54
TABLolar DİZİSİ	56

ÖZET

Kolorektal cerrahide uygulanacak sıvı tedavisi konusunda hala fikir birliği yoktur ve perioperatif sıvı tedavisi, günlük pratikte çok değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada, kolorektal kanser tanısı ile laparotomi uygulanmış hastalarda, peroperatif sıvı uygulamasının, postoperatif fonksiyonel derlenme, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerine ve mortaliteye etkisinin araştırılması amaçlandı.

Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu onayı alındıktan sonra, 2006-2010 yılları arasında kolorektal karsinom nedeni ile laparotomi uygulanan 128 olgunun dosyaları, anestezi, servis ve yoğun bakım takip formları taranarak, bilgilerine eksiksiz ulaşılan 123 hasta çalışmaya alındı. Hastalara preoperatif, intraoperatif ve postoperatif uygulanan kristalloid ve kolloid sıvı, kan ve taze donmuş plazma miktarı hesaplandı. Operasyon ve anestezi süreleri, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri, Postoperatif Fonksiyonel Derlenmeleri 1, 2 ve 3. günlerde kaydedildi. Postoperatif derlenmede gecikme, komplikasyon olarak tanımlandı. Mortalite, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

Hastalar, peroperatif 2740 mL ve daha az volüm verilenler restriktif (Grup R, n=38), 2750 mL ve daha fazla volüm verilenler liberal (Grup L, n=85) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Peroperatif uygulanan kristalloid ve kolloid miktarı anlamlı olarak farklı bulunurken, postoperatif 1. ve 2. günlerindeki uygulamalar arasında fark bulunmamıştır. Grup L'de, intraoperatif daha fazla kan ve TDP kullanılmıştır. Grup L'ye göre Grup R'de gastrointestinal sistem fonksiyon derlenmesi daha hızlı bulunmuştur. Grup L'de oksijen tedavi süresi daha uzundur. Postoperatif 3. günde Grup L'de 7 hastada solunum yetmezliği gözlenmiştir ($p<0.05$). Yoğun Bakım'da yatış süreleri Grup R 'de medyan 2.5 gün ve Grup L'de medyan 4 gündür ($p=0.026$).

Sonuç olarak bu çalışma, kolorektal cerrahide peroperatif liberal sıvı uygulanan hastalarda; solunum ve gastrointestinal sistem fonksiyonlarının derlenmesinin geciktiği, yoğun bakımda kalış süresinin uzadığı gösterilmiştir. Ayrıca bu uygulamayla, kan ürünü kullanımının arttığı ve peroperatif kan kullanımının yoğun bakımda ve hastanede kalış sürelerini uzattığı gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kolorektal cerrahi, Postoperatif derlenme, Peroperatif sıvı tedavisi, Peroperatif kan kullanımı.

ABSTRACT

There is still focus of much debate about the fluid management in colorectal surgery and this regimen has variability in daily practice. In this study we aimed to assess the effect of perioperative fluid management on postoperative functional recovery, mortality and length of stay (LOS) in intensive care unit and hospital. After approval of Mersin University ethical committee, anaesthesia, service care and intensive care records of 128 patients who had laparotomy operation between the years 2006- 2010 were studied. 123 patients with complete data were included. The preoperative, intraoperative and postoperative fluid regimens (crystalloids, colloids, blood and fresh frozen plasma) were calculated. The duration of the anaesthesia and operation, intensive care and hospital LOS records and functional recoveries were enrolled for day 1,2 and 3. The delayed recovery was defined as complication. Mortality, intensive care unit and hospital LOS were also recorded.

The patients were divided into two groups; the first group-called group R (n:38, restrictive), was the patients administered 2740 mL or lower volumes peroperatively. The second group, called group L (n=85, liberal) was the patients administered 2750 mL or higher volumes. The crystalloids and colloids volumes which were administered in peroperative period were statistically significant but there was no differences in volume management on days 1 and 2. In group L, more units of RBC and FFP were administered ($p<0,0001$ vs $p=0.001$, respectively). In group R the gastrointestinal system recovery was earlier when compared with group L. In group L, there was a prolonged oxygen therapy. In liberal group, 7 patients had respiration failure on postoperative day 3 ($p<0.05$). Intensive care unit LOS was 2,5 days median in group R and 4 days median in group L.

In conclusion, according to our findings, in colorectal surgery, the patients administered by liberal regimen had prolonged pulmonary and gastrointestinal functional recovery and intensive care unit LOS. At the same time, this regimen increases the blood product administration which prolongs the intensive care and hospital LOS.

Keywords: Colorectal surgery, Postoperative recovery, Peroperative fluid regimen, Peroperative blood administration.

GİRİŞ-AMAÇ

Ülkemizde kolorektal kanserler, akciğer, meme ve mide kanserini takiben 4. sıradadır ve görülme riski % 6,2 olarak bildirilmiştir^{1,2}. Kolorektal kanserli hastaların ortalama tanı yaşının 62 olması ve bu yaş grubunda eşlik eden hastalıkların varlığı, uygulanacak kolorektal cerrahi sonrası mortalite ve morbiditeyi artırmaktadır³.

Majör cerrahiye bağlı olarak doku ve sıvı kaybının peroperatif değerlendirilmesi ve yeterli sıvı replasmanı önemlidir. Hipovolemi veya peroperatif aşırı sıvı yükü, organ fonksiyonları ve bunun sonucu olarak cerrahiden derlenmeyi olumsuz etkileyebilmektedir⁴. 1960'ların başında Shires ve ark. cerrahi travmaya bağlı sıvının internal redistrübisyonu sonucu fonksiyonel ekstrasellüler volümün azaldığını ve bunun 3. boşluğa kayıp nedeniyle geliştiğini ve bu kayıpların kristalloid solüsyonları ile telafi edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir⁵. Fakat aşırı sıvı uygulamasının kardiyak ve pulmoner fonksiyonları bozduğu, bağırsak fonksiyonlarının derlenmesini geciktirdiği ve nihayet doku oksijenlenmesini bozarak yara iyileşmesini geciktirebildiği belirtilmektedir. Buna karşın, yetersiz sıvı uygulamasının mikrosirkülasyonu bozarak doku hasarı ve organ disfonksiyonlarına neden olabildiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda hastaların yara enfeksiyonları, gastrointestinal ve solunum sistemi fonksiyonları, postoperatif komplikasyon sıklığı, hastanede kalış süreleri ve ölüm gibi postoperatif derlenme durumları araştırılmış ve bu çalışmalardan bazılarında postoperatif derlenmede, iki sıvı rejimi arasında anlamlı bir fark bulunmazken^{6,7}, bazılarında peroperatif sıvı kısıtlamasının GİS (Gastrointestinal sistem) fonksiyon derlenmesinde, hastanede yatış süresinde ve postoperatif komplikasyon sıklığının azalmasında iyileşme sağladığı rapor edilmiştir^{8,9}.

Kolon cerrahisi sonrası 5,7 L (Litre) ve 3,1 L peroperatif volümün karşılaştırıldığı bir çalışmada, yara iyileşmesi ve hastanede kalış süresi açısından bir fark bulunmamıştır¹⁰. Liberal ve restriktif sıvı tedavisinin fast-track kolon cerrahisi vakalarında karşılaştırıldığı çalışmada, pulmoner fonksiyon ve postoperatif hipoksevide iyileşme görmelerine rağmen, ileus ve egzersiz kapasitesinde bir fark bulunmamış, sonuç olarak fonksiyonel derlenmenin sıvı miktarına bağlı olmadığı belirtilmiştir⁶.

40mL/kg/saat (mililitre/kilogram/saat) ile 15 mL/kg/saat volüm uygulamasının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada pulmoner fonksiyon ve egzersiz kapasitesinin iyileştiği, postoperatif derlenmede iyileşme ve hastanede kalış süresinde azalma olduğu bildirilmiştir¹¹. Kolorektal cerrahide peroperatif >5 L ile <3 L volümün uygulamalarının karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, fazla volüm verilen hastalarda daha ciddi komplikasyonların geliştiği bildirilmiştir⁸. Perioperatif liberal ve restriktif volümün karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, postoperatif ileus ve hastanede kalış süresinde restriktif lehine sonuçlar bildirilmiştir⁹.

Kolorektal cerrahi sırasında uygulanacak optimum sıvı tedavisi konusunda fikir birliği yoktur ve peroperatif sıvı tedavisi, günlük pratikte çok değişiklikler göstermektedir. Aynı zamanda, yeterli sıvı hedefi için, ne kadar volüm gerektiğinin saptanması da oldukça zordur¹².

Bu retrospektif çalışmada, kolorektal kanser tanısı ile laparotomi uygulanmış hastalarda, peroperatif sıvı tedavisinin, postoperatif fonksiyonel derlenme, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerine ve mortaliteye etkisinin araştırılması amaçlandı.

GENEL BİLGİLER

Majör Abdominal Cerrahi

Majör cerrahiler; dokulararası sıvı geçişinin ve dokuda sıvı birikiminin olduğu, postoperatif organ fonksiyon bozukluğunun gelişebileceği girişimlerdir¹³. Özefagus, mide, ince bağırsak, kolorektal, abdominopelvik tümör cerrahileri, karaciğer rezeksiyonu, açık prostatektomi ve radikal sistektomi majör cerrahi operasyonlardandır. Bu operasyonlarda cerrahi kanama, çıkarılan dokunun fazla oluşu ve eşlik eden hastalıklar nedeniyle mortalite ve morbidite daha yüksektir. Majör abdominal cerrahi girişimlerinin çoğu GİS'e yapılmaktadır^{14,15}.

Cerrahi hastalığın niteliği, acil veya planlı oluşu, özellikle yaşlı hastalarda yandaş hastalıkların fazla olması, ilaç kullanımı, beslenme durumu, sıvı-elektrolit dengesi, uygulanan cerrahi ve anestezi yöntemleri, ekibin deneyimi gibi birçok faktör tedavinin başarısını etkilemektedir¹⁴.

Abdominal girişimlerde genellikle genel anestezi uygulanmakta ve kas gevşekliği gerekmektedir^{16,17}. Uygulanan anestezi yönetimi ve kullanılan ilaçlar bağırsak motilitesini, perfüzyonu ve oksijenizasyonunu etkileyerek, postoperatif ileus ve anastomoz kaçağı gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir^{14,18}.

Doku kaybı ve cerrahi kanama majör cerrahilerde beklenen bir durumdur. Bu durum; kritik hastalarda önemli olup, invaziv monitorizasyon gerektirir¹⁶. Majör abdominal girişimlerde vücut ısısı yaklaşık 1–2°C (Santigrat derece) düşmektedir. Epidural ve spinal anestezi, titreme ve vazokonstrüksiyon eşliğini 0,6°C düşürür. Hafif hipotermi, cerrahi yara ve kardiyak komplikasyonları 3 kat arttırmakta, hastanede kalma süresini %20 uzatmakta, cerrahi kan kaybını ve transfüzyon gereksinimini arttırmaktadır¹⁹. Hipotermi durumunda anestezipler de dahil olmak üzere ilaç metabolizması yavaşlar^{20,21}. Postoperatif titreme ile oksijen tüketimi artar. Bu nedenle peroperatif dönemde hastanın ve sıvıların ısıtılması önemlidir²².

Gastrointestinal Sistemin İşlevsel Anatomi ve Fizyolojisi¹⁴

İnervasyon: Karın duvarı T (Torakal)₇₋₁₂ (7.,12.) ve L (Lumbal)₁ (1.) spinal sinir lifleri ile inerve olur. T₆ vertebra düzeyinde epidural anestezi veya T₆₋₁₂ vertebra düzeyinde interkostal sinir bloğu, karın ön duvarında anestezi sağlayabilir^{14,16}. Karın duvarının iç yüzü pariyetal periton, karın içi organları ise visseral peritonla kaplıdır. Paryetal periton, somatik aferent sinir lifleri içerir.

Dokunma ve kesilmeye duyarsız, çekilme ve gerilmeye duyarlıdır²³. Visseral periton somatik aferent sinir lifleri içermez. Visseral ağrı lokalize edilemez, taşikardi, bulantı ve terleme gibi otonom refleks yanıtlarla birlikte. Ağrı, aynı kökenli somatik yapılara yansiyabilir, bölgesel kas rijiditesine yol açabilir¹⁶.

Genel Yapı: GİS motilitesini sirküler ve longitüdünel düz kaslar sağlar. Bu kaslar nöral ve hümorale mekanizmalar ile kontrol edilir. Sirküler kasların kasılması lümen çapını daraltır²⁴. Dış uyarılara parasempatik ve sempatik sinir sistemlerce yanıt oluşur. Transvers kolon düzeyine kadar parasempatik inervasyonu vagus siniri sağlar. S (Sakral)_{2-3-4 (2.,3.,4.)} vertebra düzeyinden gelen sakral pelvik sinirleri, inen ve sigmoid kolonu, rektumu ve anal kanalı inerve eder. Kolinerjik uyarılar; özefagusun üçte bir üst kısmındaki çizgili kasa vagus ile eksternal anal sfinktere vagus ve pelvik sinirler ile ulaşır^{15,16,24}.

GİS motilitesi kolinerjik uyarı ile artmakta, sempatik uyarı ile azalmaktadır. Motilin, gastrin, kolesistokinin gibi peptidler de kontraktileti artırır^{15,24}. Sempatik sistemin pregangliyonik lifleri gastrointestinal kanal dışında prevertebral ganglionlarla T₅₋₁₂ ve L₁₋₃ vertebra düzeyinde sinaps yapar. Bağırsağın sempatik sinir liflerinin yarısı aferenttir^{15,16,24}.

Özefagus: Ağız ve farenks kasları istemli çalışır ve tükürkle kayganlaşan besinleri özefagusa iletilmesini sağlar. Üst özefageal sfinkteri; krikofaringeal kas tarafından oluşturulan istemli ve istemsiz olarak çalışan bir mekanizmadır²⁴. Tiyopental, midazolam ve nondepolarizan kas gevşeticiler, sfinkter basıncını düşürürken, ketamin basıncın korunmasını sağlar. Gastroözefageal reflüyü engelleyen alt özefageal sfinkteri (AÖS), vagus ve sempatik liflerce inerve olur. Gebelik, obezite, litotomi ve başaşağı pozisyonu dışında birçok anestezi ilaç AÖS basıncını (Tablo 1) etkilemektedir¹⁴.

Tablo 1. Anestezi ilaçlarının AÖS basıncına etkileri¹⁴

ARTTIRAN	AZALTAN	ETKİSİZ
Metoklopramid	Atropin	Simetidin
Neostigmin	Glikopirolat	Ranitidin
Suksinilkolin	Dopamin	Atrakuryum
Pankuronyum	Nitroprusid	
Antiasitler	Pentotal	
	Halotan/ Enfluran	
	Opioidler	
	Trisiklik antidepressanlar	

Mide ve Duedonum: Mide; besinlerin depolanması, sindirilmesi ve duedonuma iletilmesinden sorumludur. Mide kapasitesi yaklaşık 1500 mL'dir²⁴. Sindirim temel olarak distal bölümünde gerçekleşir. Alkali özellikteki pankreas ve safra salgıları duedonumda karışmaktadır. Mide motilitesi birçok fizyolojik ve patolojik durumdan, anestezi ve diğer ilaçlardan etkilenmektedir (Tablo 2). Laparatomiden 24 saat sonra mide boşalmaya başlar^{14,15}.

Tablo 2. Mide motilitesini etkileyen faktörler¹⁴

HIZLANDIRAN	YAVAŞLATAN
Gastrik distansiyon	Besinler
Emosyon	Asit
Tirotoksikoz	Yüksek ozmotik basınç
Sigara	Postür
İlaçlar	Gebelik
•Neostigmin	Şok
•Metokopramid	Travma
•Propranolol	Ağrı
•Sodyum bikarbonat	Hastalıklar
	• Pilor stenozu
	• Crohn hastalığı
	• Çölyak hastalığı
	• Diyabet
	İlaçlar
	• Opioid
	• Trisiklik antidepresan
	• Antikolinergik

İnce Bağırsak ve Kolon: İnce bağırsak, mide ile kolon arasında uzanan 6-7 m (metre) uzunluğunda, kıvrımlı görünümlü, besinlerin emildiği yerdir. Kalın bağırsak yaklaşık 120–200 cm (santimetre) uzunluktadır. İleoçekal valvden çekum, çıkan kolon, transvers kolon, inen kolon, sigmoid kolon ve rektum olarak anüse kadar uzanır. İleoçekal valv, bağırsak içeriğinin ileumdan çekuma hızla boşalmasına ve reflüye engel olur^{15,24}.

Kolon çapı sigmoid kolona doğru giderek küçülür. Kolonun en geniş kısmı olan çekum, distal kolon obstrüksiyonlarında kolon rüptürünün en sık görüldüğü bölgedir. Kolonun en dar kısmı olan sigmoidin²⁶ alt ve üst kenarları sabit orta kısmı serbesttir. Volvulus en sık sigmoid kolonda görülmektedir^{15,23}.

Çekum, transvers ve sigmoid kolon periton ile kaplıyken, çıkan ve inen kolon periton dışında yer alır. Rektumun az bir bölümü periton ile kaplıdır¹⁵.

Laparatomiden bir kaç saat sonra ince barsak motilitesi geri dönerken, absorpsiyon yeteneğini yaklaşık 36 saat sonra kazanır²⁷. Kolon da benzer şekilde inerve olmasına karşın, laparatomiden sonra normal motilitesini kazanması 48 saatten uzun sürebilmekte ve postoperatif ileus görülebilmektedir¹⁵. Laparotomi sırasında sempatik aktivite artışı ve motilin düzeyindeki azalma, motilitede azalmaya ve distansiyona neden olmaktadır. Bu durum; anastomoz kaçağına, ventilasyonun bozulmasına ve kardiyopulmoner sorunlara²⁰ neden olarak morbidite ve mortalitede artmaya yol açmaktadır^{15,20}.

Antikolinergikler; bağırsak motilitesinin azalmasına, tonus ve bağırsak içi basıncın artmasına, anastomozun gerilmesi ve kanlanmasının bozulmasına yol açmaktadır. Morfinin zıt etkisi vardır. Spinal anestezi ile sempatik lifler bloke olmakta, vagal hakimiyet artmakta, bağırsak motilitesi devam etmektedir^{15,16,28}.

Abdominal Dolaşım: Karın içi organlar, portal ve splanknik dolaşımdan beslenir. Kan akımı, metabolik ve nörohumoral olarak düzenlenir. Sempatik uyarı ile splanknik kan akımını %30 oranında sistemik dolaşıma yönlendirir¹⁵. Katekolamin, anjiyotensin II, vazopresin, serotonin visseral kan akımını azaltarak, mukozal iskemiye neden olmaktadır^{15,16}.

Bağırsak Dolaşımını Etkileyen Faktörler

Hastalıklar ve Cerrahi: Travma ile splanknik oksijen tüketimi artarken, laparotomi tek başına dolaşımı etkilememektedir. Diyabet mezenterik iskemiye ve doku iyileşmesinde gecikmeye neden olabilir¹⁵.

Hemodinamik Faktörler: Sistemik kan basıncını etkilemeyen %10-15 oranındaki orta derecede bir kanama, splanknik basıncı düşürür, kanama yerine konulsa da bu olumsuz etki devam edebilir. Kanama ve hipotansiyon bağırsak anastomozunu etkilemektedir^{15,28}. Kanama, dokulara yeterli oksijen sağladığı bildirilen Hb (hemoglobin) 10–11 g/dL (gram/desilitre) olacak şekilde; kristalloid, kolloid veya otolog kan ile karşılanması önerilmektedir^{29,30}. Perioperatif sıvı tedavisinin major abdominal cerrahilerde görülen sistemik inflamatuvar yanıtı baskıladığı ve immün sistemi olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir³¹.

Anestezikler: İntravenöz anesteziklerden tiyopental, duodenum ve jejunumda elektriksel ve mekanik aktiviteyi artırırken, mideyi etkilemez. Ketamin

motiliteyi etkilemezken, diazepam yavaşlatır. Halotan, izofluran ve desfluran ise splanknik kan akımını azaltmaktadır³².

Hipokapni ve Hiperkapni: Splanknik basıncın, parsiyel karbondioksit basıncı ile doğrusal bir ilişkisi vardır. Hiperventilasyon sonucu gelişen hipokapni, splanknik basıncı düşürerek anastomozlara zararlı olabilmektedir¹⁵.

Anestezi Yönetimi

Bağırsak Cerrahisi ve Anestezi: Majör abdominal cerrahi öncesi hastanın değerlendirilmesi ve olası risklere karşı önlemlerin alınması, anestezi yönetiminin başarısını etkilemektedir. Cerrahi stres, nöroendokrin ve inflamatuvar yanıtı, sempatik hiperaktiviteye neden olmaktadır³³. Premedikasyon ve rejyonel yöntemler ile stres düzeyi azaltılabilir³⁴. Bağırsak cerrahisinde, buharlaşma yoluyla ve önemli miktarda GİS 'den sıvı (Tablo 3) kaybı olmaktadır¹⁹.

Tablo 3. GİS salgıları ve içerikleri³⁵

SALGI	Volüm (mL/gün)	Na⁺ (mEq/L)	K⁺ (mEq/L)	Cl⁻ (mEq/L)	HCO₃⁻ (mEq/L)
TÜKRÜK	400- 800	10 (2- 10)	26 (20- 30)	10 (8- 18)	30
MİDE	1500 (100- 4000)	60 (9- 116)	10 (0- 32)	130 (8- 154)	
DUODONUM	(100- 2000)	140	5	80	
İLEUM	3000 (100- 9000)	140 (80- 150)	5 (2- 8)	104 (43- 37)	30
KOLON	300- 400	60	30	40	
PANKREAS	1500- 2500	140 (113- 164)	5 (3- 7)	75 (54- 95)	115
SAFRA	1000	145 (131- 164)	5 (3- 12)	100 (89- 180)	35

mEq/L: Miliequalan, Na⁺: Sodyum, K⁺: Potasyum, Cl⁻: Klor, HCO₃⁻: Bikarbonat

Rejyonel anestezi yöntemleri; cerrahi stresi ve sempatik uyarıyı baskılamakta, splanknik dolaşımın korunması, anastomozun iyileşmesi, paralitik ileusun önlenmesi, anestezi ve analjezik ilaç dozunun azaltılmasına katkı sağlamaktadır^{36,37,38}. Periton içine lokal anestezi uygulaması ve opioid infüzyonu ile stres yanıtın baskılandığı bildirilmiştir^{39,40}. İntestinal obstrüksiyonu olan hastalarda, azot protoksit kullanımı distansiyonu arttırabilmektedir¹⁶..

Peroperatif ve postoperatif 6 saat içinde %80 oksijen uygulamasının, anastomoz hipoperfüzyonunu ve dopamin salınımını engellediği, bulantı kusmayı önlediği, etkisinin ondansetrondan daha güçlü olduğu bildirilmiştir^{41,42}.

Dolu Mide ve Anestezi: Anestezistin en önemli sorumluluğu hava yolunu ve güvenliğini sağlamaktır⁴³. Majör abdominal cerrahide, özellikle midesi dolu olan hastalarda, indüksiyon ve idamede hava yolunun aspirasyondan korunması önem taşır. Aspirasyon riskini artıran faktör (Tablo 4) olmasa da hastalarda % 0,8 oranında regurjitasyon saptanmıştır⁴⁴. pH'sı 2,50'un altında ve 25 mL 'den fazla mide içeriği, aspirasyon sendromu oluşturabilir⁴⁴. İleus gibi aspirasyon riski olan hastalar, tok kabul edilmelidir¹⁴. Midenin boşaltılması, motilitesinin hızlandırılması (Tablo 2), asit salgısının engellenmesi veya asitin nötralize edilmesi, AÖS tonusunun artırılması alınabilecek önlemlerdendir.

Tablo 4. Aspirasyon riskini artıran faktörler¹⁴

Refleks kaybı	Midenin geç boşalması
<ul style="list-style-type: none">• Bilinç kaybı	<ul style="list-style-type: none">• İlaçlar (Narkotikler)
<ul style="list-style-type: none">• Nörolojik hastalıklar	<ul style="list-style-type: none">• Stres/Ağrı
<ul style="list-style-type: none">• Özefagus sfinkter bozuklukları	<ul style="list-style-type: none">• Diyabet
Düşük pH	<ul style="list-style-type: none">• Akalazya
<ul style="list-style-type: none">• Peptik ülser	<ul style="list-style-type: none">• Skleroderma
<ul style="list-style-type: none">• Gebelik	<ul style="list-style-type: none">• Amiloidoz
Zor havayolu	<ul style="list-style-type: none">• Gebelik
Acil girişimler	<ul style="list-style-type: none">• Pilor obstrüksiyonu
	<ul style="list-style-type: none">• Hiatal herni

İntestinal Obstrüksiyon ve Anestezi: Bağırsak duvarına ait mekanik yada geçirilmiş operasyon, enfeksiyon, elektrolit bozukluğu gibi barsak dışı (paralitik) nedenler ile intestinal içeriğin distale geçişinin, parsiyel veya tam olarak engellenmesine "intestinal obstrüksiyon" denir⁴⁵. İntestinal obstrüksiyon, preoperatif kolorektal kanserlerde görülebilen bir tablodur⁴⁵.

Aspirasyon riski ve sıvı elektrolit bozukluğu oluşabileceğinden intestinal obstrüksiyonda özel bir anestezi yaklaşımı gerekir. Uygulanacak cerrahi girişim için en güvenilir anestezi yöntemi, genel anestezidir⁴³. Geniş spektrumlu antibiyotik profilaksisi (Tablo 5) gereklidir^{14,46}. Proksimal obstrüksiyonda kusma ile metabolik alkaloz, distal obstrüksiyonda sıvı kaybı ile hipovolemi gelişebilmektedir¹⁷. Strangulasyon varsa kan ve plazma kaybı olabilir⁴⁷.

Antibiyotik Profilaksisi: Postoperatif enfeksiyonun önlenmesinde profilaktik (Tablo 5) antibiyotik kullanımı, standart bir uygulamadır. Enfeksiyon riski %5'in üstünde ve enfeksiyon zemini varsa, ameliyattan 30–60 dakika önce ve tek doz, 3–4 saati geçen operasyonlarda ek doz antibiyotik uygulanmalıdır⁴⁶.

Tablo 5. Profilaksi gerektiren major abdominal girişimler¹⁴

Özefagus cerrahisi	Safra yolları cerrahisi
• Üst GIS kanaması	• 70 yaş üzeri
• Gastrik karsinom	• Akut kolesistit
• Pilor obstrüksiyonu	• Koledokolitiazis
• Uzun süreli H ₂ reseptör blokörü kullanımı	• Tıkanma sarılığı
İnce barsak operasyonları, apendektomi	• İkincil ameliyat
• Yara enfeksiyon riskinin %5'den fazla olması	• Diyabet ve obezite
Kolorektal cerrahi	• Acil girişim
• Mutlak endikasyon	Gastrodedonal cerrahi

Hepatobilier Sistem ve Anestezi: Karaciğer, anesteziikleri de kapsayan ilaçların metabolizmasından ve yaşamsal fizyolojik fonksiyonlardan sorumludur. Cerrahi girişim, anestezi yöntemi ve ilaçlar bu fonksiyonları etkilediğinden karaciğer, anestezi uygulamalarında özel bir yere sahiptir^{48,49}.

Genel anestezi ve cerrahi travma; splanknik, karaciğer ve portal kan akımının azalmasına yol açmaktadır. Kronik karaciğer hastalıklarında hipovolemiye bozulmuş olan nörohumoral yanıt, anestezi altında daha belirgin olur ve karaciğer depoladığı kanı mobilize edemez⁴⁹.

Halotan, enfluran, izofluran ve desfluranın hepatotoksik potansiyeli vardır. Oluşan klinik tablo, viral hepatitten ayrılamayabilir⁵⁰. Azot protoksit hepatik dolaşımında belirgin bir etki yapmaz, barbitüratlarla birlikte kullanıldığında hepatik kan akımı azalır, fakat hepatotoksik etkisi gösterilmemiştir⁴⁹. Etomidat sistemik arter basıncı ve kardiyak debiye paralel olarak portal ven ve hepatik arter basıncını düşürür. Ketaminin splanknik ve hepatik kan akımına etkisi çok azdır. Morfin düşük dozlarda splanknik vazodilatasyon ve hepatik kan akımında artış yaparken, yüksek dozda vazokonstüksiyon oluşturur. Fentanil doza bağlı olarak splanknik vazodilatasyon yapar, oksijen tüketimini azaltır. Alfentanil hepatik arter basıncını düşürür. Genel olarak opioidler ve intravenöz

anestezikler hepatik fonksiyonu bozmazlar. Kas gevşeticilerden pankuronyum ve vekuronyumun splanknik dolaşımı etkilemez⁵¹.

Majör abdominal cerrahiler hepatik dolaşımın ve homeostazın bozulmasına yol açabilir. Hastaların %20'sinde bilirubin yüksekliği görülmektedir¹⁴. Kan transfüzyonuna bağlı hemoliz, peroperatif hipoksi ve hipertansiyon, hepatik ven trombozu, pankreatit veya pulmoner emboli eklenirse postoperatif karaciğer fonksiyon bozukluğu gelişebilir⁵⁰.

Cerrahi Hastada Sıvı Tedavisi

Sıvı ve elektrolit dengesinin korunması ve tedavisi; cerrahi hasta için yaşamsal öneme sahip olup, diğer tedavilerin başarılı olabilmesi için de gereklidir. Damar içi volümün düzenlenmesi ile mikrosirkülasyonun sağlanması kritik hastalarda son derece önemlidir.

Cerrahi hastaların aç bırakılmaları, anestezi ve cerrahinin neden olduğu vücutta sıvı dağılımındaki (Tablo 6) bozulma, postoperatif erken beslenememe, cerrahi kanama, kusma, drenaj gibi ek sıvı kayıpları, damar içi volüm kaybına ve mikrosirkülasyonun bozulmasına neden olmaktadır²⁹.

Tablo 6. Vücutta sıvı dağılımı⁵²

BÖLÜM	Vücut Ağırlığının (%)	Total Vücut Sıvısı(%)	Volüm(L)
İntrasellüler	36	60	25
Extrsellüler			
• İnterstisyel	19	32	13,5
• İntravasküler	5	8	3,5
TOPLAM	60	100	42

Hipovolemi, dolaşan damar içi volümün azalması olarak tarif edilebilir⁵⁴. Gerçek veya göreceli volümü açığı perioperatif dönemde gelişebilir. Kanama gerçek volüm açığına, vazodilatasyon ise göreceli volüm açığına neden olur. İnflamasyonda olduğu gibi, endotel bariyerin bozulması ile oluşan kapiller kaçak ve sıvı şifti de hipovolemiye neden olmaktadır⁵³. Sıvı tedavisi geleneksel olarak makrosirkülasyonu düzeltmek için yapılması ve mikrosirkülatur düzeydeki etkilerinin belirsizliği; tanı, sıvı seçimi, hemodinamik hedeflerin tanımlanmasını tartışılır bırakmaktadır⁵⁴. İdeal volüm tedavi stratejisi; yeterli damar içi volümü ve elektrolit dengesini korumalı²⁹, mikrosirkülatur ve doku oksijenizasyonunu iyileştirmeli^{55,56} ve normoglisemiye sağlamalıdır⁵³. Mikrosirkülasyon

düzeltilemezse, oksijen transportu ve oksidatif fosforilasyon sağlanamaz ve doku hasarı ve organ fonksiyon bozukluğu oluşabilir⁵⁴.

Organ perfüzyon basıncını, sistemik arter basıncı ve doku basıncı belirler. Sistemik arter basıncı, kalp hızı ve kardiyak atım volümü ile belirlenen kardiyak debi ve sistemik vasküler direnç ile ilişkilidir. Atım volümünü preload, kontraktilite ve afterload belirlemektedir⁵⁷. Rejyonel ve genel anestezi ile vasküler göllenmede artma, venöz dönüşte azalma ve anesteziğin kardiyodepresan etkileri ile kardiyak debi, dolayısıyla sistemik arter basıncı ve doku perfüzyonunda azalma olmaktadır. Sıvı tedavisi ile damar içi volüm, preload ve atım volümü artmaktadır⁵⁷.

Sıvı tedavisi için ideal solüsyonun; damar içinde kalması, intertisyel alanda birikmemesi, perfüzyonu iyileştirmesi, bulaşıcı hastalık riski taşıması, koagülasyon bozukluğu gibi yan etkilere neden olmaması ve ucuz olması istenir. Fakat böyle ideal bir solüsyon mevcut değildir⁵³.

Perioperatif sıvı ihtiyacı, cerrahinin uzunluğu ve karmaşıklığına bağlıdır. Perioperatif sıvı tedavisi; etioloji, tanı ve tedavi farklılığı nedeni ile preoperatif, intraoperatif ve postoperatif sıvı yönetimi olarak değerlendirilmektedir^{29,57}. Volüm tedavisi yapılırken; seçilmesi gereken sıvının tipi, miktarı, yan etkileri, maliyeti ve tedaviye yanıtın monitorizasyonu göz önüne alınmalıdır. Cerrahi uygulanan hastalarda dengeli volüm tedavisi esastır⁵³.

Hipovolemik Mikrosirkülasyonun Patofizyolojisi

Doku perfüzyon bozukluğu olarak tanımlanan şok, 4 ana grupta incelenmektedir⁴.

1. Kardiyojenik şok; diyastolik volüm ve diyastolik basıncın artması ve kardiyak kontraktilite kaybı olarak tanımlanır.

2. Obstrüktif şok; perikardiyal tamponat, masif pulmoner embolizm, tansiyon pnömotoraks gibi diyastolik dolumu engelleyen, afterload artışı ile seyreden durumlarda dolaşımdaki obstrüksiyona bağlı olarak meydana gelir.

3. Distribütif şok; kardiyak output ve kardiyak kontraktilitenin normal olmasına rağmen, mikrosirkülatur sıvı dağılımının bozulması nedeniyle yeterli oksijen sunumunun sağlanamaması sonucu oluşur⁵⁸. Sepsis ve reperfüzyon hasarı gibi inflamasyon durumlarında, distribütif şok görülebilir. Oluşan hipovolemi, sistemik hemodinamik parametreler ölçülerek tanı konulamaz. Sistemik hemodinami ve akciğer fonksiyonları normal olsa da inflamatur mediatörlerin,

anormal kan dağılımına ve mikrosirkülasyonda şanta yol açması sonucu hipoksi görülmektedir⁵⁸. Distribütif şokta, sıvı tedavisinin yeterliliğinin değerlendirilmesi zor olduğundan⁵⁹; sistemik hemodinamiyi düzeltmek hedeflenir. Sıvı tedavisi sistemik dolaşımda belirgin iyileşme sağlasa da, rejyonel ve mikrosirkülatuar oksijenizasyonu ve perfüzyonu sağlamada yetersiz kalabilmektedir⁵⁴.

Eritrosit ve lökositler, endotelial ve düz kas hücreleri dokulara oksijenin geçişi için yakın ilişki içinde; yeterli kan akımı ve mikrodolaşımı sağlamak üzere görev yapmaktadır. Bunların fonksiyonları hipovolemiden etkilenmektedir. Eritrosit fonksiyon bozukluğu, artmış adezyon ve lökosit aktivasyonu gibi faktörler⁵⁵ mikrosirkülatuar kan akımını ve dokuya oksijenin geçişini bozar, doku hipoksisi ve sonuçta organ fonksiyon bozukluğuna neden olabilir⁵⁴.

4. Hipovolemik şokta; doku perfüzyonunu bozacak şekilde damar içi volüm kaybı vardır. Organizma hemodinamik ve perfüzyon bozukluğunu kompanse etmek için bağırsak, böbrek, kas ve cilt gibi organların perfüzyonunu azaltarak, kan akımını hayati organlara (kalp, beyin gibi) yönlendirir. Renin Anjiyotensin Aldosteron (RAA) sistemi ve sempatik sinir sistemi, sistemik periferik perfüzyonu korumak için çalışır. Bu kompensatuar mekanizmalar ve nörohumoral aktivasyon, kritik hastalarda istenmeyen sonuçlara neden olabilir. Dolayısıyla cerrahi hastalarda damar içi volümünün korunması, yönetimi ve tedavisi önemlidir⁵³. Dolaşıma salınan vazoaktif maddeler ve inflammatuar mediatörler mikrosirkülasyonun bozulmasına katkıda bulunabilmektedir.

Verilen sıvı, damar içinde kalabilir veya interstisyel/ intraselüler bölümler arasında dengeli olarak dağılabilir. Sıvılar biyolojik membranlardan Starling hipotezine⁵² uygun olarak geçmektedir. Kolloid onkotik basınç; efektif damar içi volümün sağlanması, damar ile interstisyel alan arasında kapiller membrandan sıvının geçişinde önemli bir faktördür. Efektif damar içi volümü sağlamak için, kolloid onkotik basıncın korunması gerekir⁵². Verilen sıvının volüm etkisinin süresi ve gücü; su bağlama kapasitesi ile damar içinde kalabilme potansiyeline bağlıdır. Sıvılar, kan vizkozitesini değiştirerek, mikrosirkülasyonu etkilemektedir. Aşırı hemodilüzyon; mikrosirkülatuar şanta, asit-baz dengesinin ve rejyonel doku oksijenizasyonunun bozulmasına neden olabilir⁶⁰.

Glikokaliks, interkapiller lümen ve endotelial hücreler arasında bir ara bariyer oluşturan, oksidatif strese oldukça duyarlı jel benzeri bir yapıdır⁶¹. Hipovolemi, mikrosirkülatuar bozukluk ve reperfüzyon hasarı ile endotelial

glikokalikte hasar oluşabilmektedir⁶². Lökosit adezyonu sırasında, endotelial bariyerin fonksiyon kaybı sonucu doku ödemi oluşmaktadır⁶³.

Salinin proinflamatuvar uyarıya neden olduğu, kolloidlerin inflamatuvar süreci kontrol etmede faydalı olduğu düşünülmektedir⁶⁴. Kolloidlerden nişastanın, glikokaliks bariyeri koruduğu gösterilmiştir⁶³ Kolloidlerin farmakolojik ve moleküler özellikleri değiştirilerek; glikokaliksin ve mikrosirkülasyonun ilave olarak korunması sağlanabilir. Aşırı verilen salin, hücre içi ve dışı iyon farkında azalmaya, plazmada Cl^- ve serbest H^+ (Hidrojen) iyonlarında artışına sebep olarak; mikrosirkülasyon üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir²⁸.

Volüm Tedavisinin Monitorizasyonu

Volüm tedavisinin hedefi, sistemik hemodinamik değişiklikleri düzeltmektir⁵⁹. Doku oksijenizasyonunu ve mikrosirkülasyonu yatak başı ölçmek için sensitivite ve spesifitesi farklı teknikler geliştirilmektedir. Günümüzde mikrosirkülatuvar fonksiyonların tümünü ölçen, akciğerden mitokondriye kadar hemodinamik değişiklikleri ve kardiyovasküler sistemin fonksiyonlarını gösteren tek başına bir teknik bulunmamaktadır⁶⁵.

- Handersan Hasselbach denklemi (Arteryal CO_2 [karbondioksit] ve HCO_3^- ölçümü ile intestinal mukozal pH hesabı)
- Lazer doppler flowmetri (kutenöz mikrosirkülasyon perfüzyonu)
- Ortogonal Polirazasyon Spektral Görüntüleme
- Lazer doku oksijen gradienti
- Tonometri (splanknik perfüzyon ve intestinal mukozal pH)
- Transözofageal ekokardiyogram
- NIRS (Near İnfrared Spectroscopy; Yakın infrared spektroskopisi)
- Fore-Sight gibi yöntemler mikrosirkülatuvar perfüzyonu ve oksijenizasyonu değerlendirmede kullanılmıştır.

Preoperatif sıvı tedavisi

Preoperatif dönemde; açlık, kusma, nazogastrik aspirasyon, drenaj, ishal, bağırsak hazırlığı, diüretik kullanımı, hücre dışı sıvısının 3. boşluğa geçmesi sonucu hücre dışı sıvı kaybı olmaktadır²⁹. Fizik muayenede dehidratasyon bulguları vardır. Ancak preoperatif hipervolemi de görülebilecek bir durumdur. Röntgende pulmoner vasküleritede artma, Kerley B çizgileri ve difüz alveolar infiltrasyon hipervolemiyi gösterir. Santral venöz basınç 5 mmHg (milimetre

civa) altında hipovolemiyi, 12 mmHg üzerinde ise hipervolemi yanısıra sağ ventrikül disfonksiyonu, perikard hastalığını ve intratorasik basınç artışını düşündürür. Pulmoner arter kapanma basıncı 8 mmHg altında hipovolemi, 18 mmHg üzerinde hipervolemi ve sol ventrikül yüklenmesi leyhinedir³⁰.

70 kg'lık erişkin için günlük 2640 mL sıvı ve 2640 Kcal (kilo kalori) kalori gereksinimi vardır. 4–2–1 kuralı⁵⁷ ile birinci 10 kg için 4 mL/kg/saat, ikinci 10 kg için 2 mL/kg/saat, sonraki her 20 kg üzeri için 1 mL/kg/saat sıvı ile gereksinim karşılanabilir, varsa ek kayıpların eklenmesi gerekir.

Preoperatif dönemde kayıplara göre sıvı verilmelidir⁶⁶. Sadece hücre dışı sıvı kaybı varsa idame tipi solüsyonlar olarak bilinen hipotonik solüsyonlar, su ile birlikte elektrolit kaybında replasman tipi olarak bilinen izotonik solüsyonlar verilebilir³⁰. Dehidratasyon, bağırsak hazırlığı ile oluşan volüm açığı, operasyon öncesi 2–3 L kristalloid ile karşılanabilir⁶⁶. Mideden kaybedilen yaklaşık 30–50 mEq Na⁺ ve 50–65 mEq Cl⁻, %5 dekstroz ile %0.45 NaCl solüsyonu, açlık süresince beyin ve eritrositler için gerekli olan glukoz 2 mg/kg/dakika dekstroz ile karşılanabilir⁵⁷.

Uzamış açlık durumunda bayanların erkeklere göre hipoglisemiye eğilimi daha fazladır³⁰. Diyabetik hastaların preoperatif kan glukozu normal olsa da cerrahi travma ile kan glukozu yükselebilir, glukozüri ve osmotik diürece bağlı sıvı kaybı olabilir. Bu hastalara preoperatif dönemde K⁺ ve insülin ile yarım tamponize dekstroz infüzyonu uygulanabilir⁵⁷.

İntraoperatif Sıvı Tedavisi

Anestezikler ile strese ve hipovolemiye fizyolojik yanıtlar baskılanmakta, antidiüretik hormon artışına bağlı su ve sodyum retansiyonu gelişmektedir. Hem genel hem de rejyonal anestezi miyokardiyal depresyon ve vasküler dilatasyon yaparak periferik göllenmeye neden olabilmektedir. Cerrahinin neden olduğu AVP (Arginin-Vazopressin) artışını anestezikler baskılar. Postanestezik dönemde AVP artışı ile antidiüretik etki gözlenir. İntraoperatif dönemde uygulanan mekanik ventilasyona bağlı atriyal natüretik hormon salınımı artmaktadır⁵⁷. Spinal ve epidural anestezi sırasında sempatik blok ile yaklaşık 500 mL sıvı kayması olabilmektedir. Bu sıvı kayması anestezi başlangıcında 5–7 mL/kg salin solüsyonu ile kompanse edilebilir. Sempatik bloğa bağlı gelişen hipotansiyonda vazopressörler kullanılır⁵⁷. Cerrahi ile kan glukozu yükselebilir,

bu nedenle pediatrik hastalar hariç, intraoperatif verilen sıvılar dekstroz içermemelidir²⁹.

Kanama başlangıçta her 1 mL için 3 mL kristalloid ile karşılanabilirken, kan basıncı ve kalp hızını düzeltmek için 1:1 oranında kolloidler verilebilir. 2 mL kan kaybı 1 mL eritrosit süspansiyonuna 1 mL kristalloid veya 1 mL kolloid ilavesi ile karşılanabilir⁵⁷.

Hemodilüsyon uygulamasında güvenli hemoglobin seviyesi tam olarak bilinmemektedir⁵³. Kan transfüzyonu kararı verirken; kardiyak, serebral, renal ve intestinal sistemi normal olan hastaların, normovoleminin sağlanması ile 7.5 g/L Hb'ni tolere edebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır⁵⁷. Yaşlı ve yüksek riskli hastalarda Hct (Hematokrit) ve arteriyal oksijen açığı ve buna bağlı semptomlar, kompensatuar mekanizmalar bozulana kadar ortaya çıkmayabilir. Ciddi anemi veya koagülasyon bozukluğu olanlarda "kan yerine kan verilmesi" ilkesi bu hastalarda sınırlandırılabilir, alternatif olarak kan dışı sıvı verilebilir⁵³.

Cerrahi girişim sırasında boşaltılan asit ve plevral effüzyon sıvısı gibi 3. boşluk sıvıları, farklı hızlarda yeniden oluşabilmektedir. Kaybedilen bu sıvının elektrolit içeriği hücre dışı ile yaklaşık aynı iken, protein içeriği %30–100 arası oranlarda daha fazladır⁵⁷. Bu kayıplar önce dengeli tuz solüsyonu ile daha sonra kolloid ile karşılanmalıdır.

Bağırsak obstrüksiyonunda, lümen salgılanan sıvı miktarı tahmin edilemeyecek kadar fazla olabilmektedir. Yaygın retroperitoneal diseksiyonlar ile lenfatik sıvı kaybı ve buharlaşma ile su kaybı oluşur. Ortamın nem oranı ile ters orantılı olmak üzere su kaybı oluşmaktadır²¹. Bu kayıp; herni onarımı gibi küçük cerrahilerde 1–2 mL/kg/saat, kolesistektomi gibi orta cerrahilerde 2–4 mL/kg/saat, major cerrahilerde ise 8–10 mL/kg/saat sıvı ile karşılanabilir³⁰.

Kristalloidler, hasarlı dokuya normal dokulardan daha hızlı geçmektedir⁵⁷. Kristalloid yerine kolloid kullanıldığında, bağırsak ödemi daha az görülmüştür⁶⁷. Cerrahi girişime göre sıvı kayıpları tahmin edilerek yerine konmalıdır.

Postoperatif Sıvı Tedavisi

Operasyon sonunda, her hasta için sıvı dengesi hesaplanmalıdır. Anestezi sonrası vazodilatasyon ve miyokardiyal depresyon düzeldikçe, kardiyak ve renal yetmezliği olan hastalarda hipervolemi görülebilir. Postoperatif hemodinami ve uzayan operasyonlarda elektrolit düzeyleri takip edilmelidir. Postoperatif sıvı tedavisi düzenlenirken; verilen ve kaybedilen sıvı miktarı, vital

bulgular ve idrar çıkışı sık aralıklar ile değerlendirilmelidir²⁹. Saatlik idrar çıkışı; kan volümü yeterli ve renal sorunu olmayan hastalarda, böbrek perfüzyonunu gösterebilir. Şok durumlarında bile idrar çıkışı yeterli olabileceğinden tam bir gösterge değildir. İdrar osmolalitesi ve dansitesi değerlendirilmelidir^{29,30}.

Tedavide Kullanılan Sıvılar

Tarihçesi: İlk kez 1831'de Thomas Latta tarafından kolera epidemisinde, venden enjektör ile sıvı tedavisi uygulanmış⁶⁸, 1930'larda günümüzde kullanılan intravenöz solüsyonların gelişimi başlamış, 1950'lilerin sonu ile 1960'ların başından itibaren perioperatif sıvı tedavisinde önemli gelişmeler olmuştur²⁹. Moore ve ark. cerrahi strese metabolik yanıt olarak sodyum ve su retansiyonunu ortaya koyarak perioperatif dönemde sıvı kısıtlamasını⁶⁸, Shires ve ark⁵. ise cerrahi sırasında 3. alana sıvı kaybedildiğini ve bunun plazma hacmine eşdeğer kristalloidle karşılanmasını önermişlerdir.

İkinci Dünya Savaşı'nda yaygın olarak kullanılan plazma, taşıdığı riskler nedeni ile günümüzde sıvı replasmanında önerilmemektedir. Az sıvıyla daha fazla volüm genişlemesi sağlamak amacı ile Vietnam Savaşı sırasında hipertonic sıvılar kullanılmış, ancak eritrosit morfolojisini bozması, doku oksijen sunumuna olumsuz etkisi ve hipertonsitenin rebound etkisi nedeni ile intrakranial travmalar dışında kullanımı kısıtlanmıştır²⁹. 1970'lerde kolloidlerin gelişimi ile kristalloid/kolloid tartışmaları başlamış, 1980'lerde Wass ve ark. glukoz toksisitesini açıklamışlardır⁶⁹. Nörotravmalarda, başlangıçta nöronlar için en büyük tehlike hipoglisemi iken, kompanzasyon ile gelişen hipergliseminin de nöronlar için ikincil tehlike oluşturduğu, dekstrozu sıvıların tabloyu daha da ağırlaştıracağı bildirmiştir⁷⁰.

Günümüzde restriktif ve liberal sıvı yönetimi, kristalloid-kolloid kullanımı deneysel ve klinik çalışmalarda, güncel hemodinamik parametrelerin ölçümleri ile değerlendirilmektedir.

Kristalloidler

Hipotonik (%5 dekstroz), izotonik (%0,9 NaCl, ringer laktat), hipertonic (%7,5 NaCl) solüsyonlar olarak ayrılabilir. Kristalloidler vasküler membrandan rahatça geçerek, plazma ve interstisyel- intrasellüler sıvı bölümlerine dağılıbilir. Kristalloidler temel olarak interstisyel boşluğa dağılırken, kolloidler temel olarak damar içinde kalır⁵⁷. Laktatlı ringer solüsyonu, ekstrasellüler sıvı içeriğine en

yakın ve aşırı hacim gerektiğinde en fizyolojik sıvıdır³⁰. 1000 mL'lik salin solüsyonun infüzyonu ile plazma volümü sadece 180 mL genişleyebilmektedir⁵³.

Kristalloidler hücre içi ile dışı arasında ¼ oranında dağılır. Damar içi sıvı kaybı yerine konulurken, kan kaybının 3–4 katı kadar verilebilir⁵⁷. Bu kadar yüksek miktardaki salin infüzyonu hiperkloremik asidoza³⁰, hemodilüsyona, plazmada proteinlerin dilüsyonuna ve kolloid onkotik basınçta azalmaya, interstisyel ödeme neden olabilmektedir⁵⁴. Dolayısıyla yüksek miktarlarda kristalloid infüzyonu gerektiren volüm replasman rejimleri, hemodinamik stabiliteyi sağlamada daha az etkilidir⁵³. Stein ve ark. dolaşım şokundaki yaşlı hastaların tedavisinde kristalloid verilenlerin %70'inde, kolloid verilenlerin ise %25'inde akciğer ödemi geliştiğini göstermiştir. Tek başına masif kristalloid infüzyonu, kan akımı ve doku oksijenlenmesini yeterince sağlayamaz. Yapılan çalışmalarda kristalloidlerin, mikrovasküler dolaşımı yeterince sağlamadığı⁵⁴, kolloidlerin mikrosirkülatuar perfüzyonu, kristalloidlerden daha etkin sağladığı görülmüştür⁷¹. Kolloidlerin kristalloidlere göre anastomozun iyileşmesinde daha faydalı olduğu düşünülmektedir⁷². Hayvan deneyi sepsis modelinde HES'in (Hydroksi Ethyl Strach) ringer laktata göre daha az endotelial kaçak ve parankimal hasara neden olduğu gösterilmiştir⁷³.

Kolloidler

Mevcut kolloidler; içerik ve klinik etkilerine göre farklıdır. Kristalloidlerin damar içi yarı ömrü 20–30 dakika iken kolloidlerin 3–6 saattir. Maliyeti ve yan etkileri kristalloidlerden daha fazladır^{30,57}.

Albümin: Albümin, plazma proteinidir. Depo edilmiş insan plazmasından ısıtılarak ve ultra filtrasyon ile sterilize edilerek üretilir. Bulaşıcı hastalıklar bakımından genellikle güvenli kabul edilmektedir. Albümin'in molekül ağırlığı 69000 daltondur⁵³. % 4 albümin hipotonik, % 5'lik albümin izotonik, %20 ve 25'lik albümin hipertondiktir. Normalde albüminin dolaşım yarı ömrü 16 saat iken patolojik durumlarda süre 2–3 saate kadar inebilir⁵⁷. Hastaların en çok fayda gördüğü solüsyon tipi olarak kabul edilmektedir⁵³. Çalışmalarda konsantre human albüminin onkotik basıncı artırarak akciğer ödemi azalttığı gösterilmiştir. Vasküler endoteli bozulmuş septik hastalarda, hipovolemi düzeltilse bile albümin ile gastrik mukozal perfüzyonun azaldığı gösterilmiştir⁵⁴. Son yıllarda yapılan çalışmaların çoğunda, kritik hastaların volüm tedavisinde albümin kullanımının değeri artmıştır^{74,75}.

Sentetik Kolloidler: Protein dışı biyolojik maddelerden sentezlenen kolloidlere sentetik kolloidler, nonprotein kolloidler denir. Moleküler büyüklükleri farklıdır. Büyük moleküllü solüsyonların volüm genişletici etkileri azdır. Küçük moleküllü solüsyonlar kolayca interstisyel alana geçmektedir⁵³.

1. HES: Fiziksel ve kimyasal özellikleri; hemodinamik dengeyi sağlama, plazma genişletici etkilerini ve etki sürelerini farklı kılar. HES, amilopektin derivesi olup, nişastanın çok dallı bir bileşiğidir. Amilopektin alfa-amilaz ile hidrolize olmakta, retiküloendotelyal sistemde bir süre depolanıp renal yolla atılmaktadır. Metabolizasyonu, amilopektinin anhidroglukoz C2–6 (2.- 6. karbon) uçlarına hidroksietil grupları eklenerek azaltılmıştır⁵⁷. Doz 20 mL/kg/gündür⁵³.

HES solüsyonlarının özellikleri;

1-Konsantrasyon (%3, %6, %10)

2-Ortalama molekül ağırlığı

- Düşük molekül ağırlıklı HES: 70.000 dalton
- Orta molekül ağırlıklı HES: 130.000- 260.000 dalton
- Yüksek molekül ağırlıklı HES: >450.000 dalton

3-Molar içerik (MS [molar içerik] : Toplam hidroksietil grubunun molar oranının, glikoz ünite sayısına oranı)

Düşük MS (0,4–0,5), orta MS (0. 62), yüksek MS (0,7) olarak ayrılır.

4-C2/C6 oranı: C2:C6 hidroksietilasyon oranı HES'in farmokokinetik davranışında ve yan etkilerinde anahtar rol oynar⁵³.

2. Dekstranlar: Dekstranlar glukoz polimerlerinden oluşur. Ortalama molekül ağırlıkları 70000 dalton (Dekstran 70) ve 40000 dalton (Dekstran 40) olan iki dekstran tipi mevcuttur. 1000 mL Dekstran 70 infüzyonu, plazma volümünde 600–800 mL arası artış yapmaktadır⁵³. Bu iki solüsyonun mikrosirkülasyon üzerine etkileri farklıdır. Dekstran 40 eritrosit ve trombositlerin çökmesini önlemektedir. Volüm genişlemesi ve hemodilüsyon ile kan viskozitesinde azalma, mikrosirkülasyonda artma görülmektedir⁵⁷. Ancak dekstranların anaflaktik reaksiyon, hızlı verildiğinde (>20 mL/kg/gün) renal yetmezlik, koagülasyon bozukğu gibi ciddi yan etkileri bulunmaktadır³⁰.

3. Jelatinler: Modifiye sığır kollojenleridir. 3 farklı tipi vardır.

1-Çapraz bağlı jelatin (Gelofundiol)

2-Üre bağlı jelatin (Haemaccel)

3-Süksinilli jelatin (Gelofusine)

Temel farkları, elektrolit konsantrasyonlarına dayanmaktadır. Üre bağlı jelatine; yüksek Ca^{++} (Kalsiyum) ve K^+ , süksinilli jelatine; düşük Ca^{++} ve K^+ bulunur⁵⁷. Damar içi volüm artışı, yaklaşık olarak verilen jelatin volümü ile aynıdır. Molekül ağırlığı (35000 dalton) küçüktür, plazma yarı ömrü en fazla 2 saattir. Damar içi volümün devamlılığı için tekrarlayan infüzyonları gerekir⁵³.

Kolloidlerin Yan Etkileri

Her volüm tedavisinin teorik ve bildirilmiş riskleri bulunmaktadır. Sentetik kolloidlerin koagülasyon sistemine üzerine olan yan etkileri, kullanımlarını kısıtlamaktadır⁵⁷.

a) Koagülasyon: Masif kanama, hipotermi, plazma proteinlerinde azalma, inflamatuvar prokoagülan yolların aktivasyonu ve antikoagülan yolların bozulması ile cerrahi hastalarda hemostatik bozukluklar sık görülmektedir^{53,57}. Hemodilüsyon, tek başına koagülasyonu etkilememektedir. Kristalloidlerin koagülasyon üzerine invivo ve invitro deneylerde zararlı etkileri bulunmamaktadır. Albüminin kan pıhtılaşması üzerine olumsuz etkisinin anlamlı değildir. Dekstranlar, Von Willebrand Faktörü (vWF) azaltarak ya da trombosit fonksiyonlarını bozarak hemostazı olumsuz etkiler. Dekstranlar trombosit membran reseptör proteinleri olan Glikoprotein-Ib ve Glikoprotein-IIb/IIIa'ya bağlanmayı azaltır. Bu da azalmış protein adhezyonu ile sonuçlanır. Modern HES'lerin cerrahi hastalarda güvenle kullanılabileceği kanıtlanmıştır⁵³.

b) Depolama ve Birikme: Dekstran ve Jelatinler insanda tam olarak metabolize olur. Küçük moleküller glomerüler filtrasyon ile atılır. Tipine bağlı olarak damar dışına çıkan HES, retiküloendotelial sistem tarafından alınır. Depolanan HES ile oluşabilecek yan etkiler tam olarak bilinmemektedir⁵⁷.

c) Anafilaksi/Anafloktoid Reaksiyon: Albümin de dahil olmak üzere tüm kolloidlerin anafilaksi/anafloktoid reaksiyon potansiyeline sahiptir⁷⁶. En sık karşılaşılan ve en ciddi olanı dekstran ilişkili anafloktik reaksiyondur. HES ve üre bağlı jel preparatları ile anafilaksi/anafloktoid reaksiyonlar nadir görülür⁷⁷.

d) Renal Fonksiyon: Farklı volüm tedavilerinin böbrek fonksiyonu üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. Genellikle jelatine bağlı ciddi yan etkiler görülmez. Modern HES'lerin böbrek fonksiyonu üzerinde olumsuz etkisi gösterilmemiştir⁵³. Hipertonik moleküller, glomerüler filtrasyonu bozarlar^{45,60}.

Perioperatif Transfüzyon

Uygunluk Testleri: ABO-Rh tayini, cross match ve antibody araştırması kullanılan uygunluk testleridir. Verilecek kan ile alıcının ABO ve Rh grupları tayin edilerek serolojik uyum sağlanmalıdır. Aynı gruptan vericinin eritrositlerinin alıcı serumu ile karşılaştırılarak (cross match), verilecek kanın ABO, Rh ve diğer sistemlerine bakılarak uygun olup olmadığı belirlenmektedir⁷⁸.

Tam kan: Vericiden alındıktan sonra, işlem görmeden kullanılan kandır. 24 saatten önce hastaya verilirse “taze tam kan” denir. Ortalama hacmi 450 mL’dir. Tam kanda eritrosit, trombosit, plazma ve pıhtılaşma faktörleri bulunur. 1–6 °C’de 21–42 gün saklanabilir⁷⁹. Tam kandaki trombositler +1–6 °C’de 2 günde fonksiyonlarını kaybeder. Özellikle faktör F 5 (FV) ve faktör 8 (FVIII) etkilerini hızla kaybeder. Ortalama Hct %36- 40’dır. 1 ünite tam kan ile Hct % 3, Hb 1 g/dL artmaktadır⁷⁸.

Eritrosit süspansiyonu: Tam kandan, trombositten zengin plazma kısmı ayrıştırılarak elde edilir. Volümü 200–250 mL’dir. Ortalama hematokriti %65–70 olup, 1–6 °C’de 35–42 gün saklanabilir. 1 ünite eritrosit ile Hct % 3 artmaktadır. Eritrosit kaybı olup, volüm gereksinimi olmayan hastalarda tercih edilmektedir⁷⁸.

Trombosit süspansiyonu: Tam kanın santrifüj edilmesi veya vericiden aferez yöntemi ile elde edilir. Hacmi yaklaşık 50-70 mL olup, yaklaşık $5,5 \times 10^{10}$ trombosit içerir. Aferez, verici kanından sadece trombosit ayrıştırılarak elde edilir. Bir vericiden, aferez yöntemiyle 3×10^{11} ve üzerinde trombosit elde edilir. 1 aferez 5-6 ünite randoma karşı gelir. 1 ünite aferezde yaklaşık 200 mL plazma bulunur⁷⁸. Lökositten fakirdir. HLA (Human Leukocyte Antigen; İnsan Lökosit Antijeni) immünizasyonu nedeniyle trombosit direnci gelişen olgulara, HLA veya trombosit cross-match’i uygun, aferez-trombosit süspansiyonu verilmelidir. Trombosit süspansiyonu oda sıcaklığında (22–24 °C), karıştırıcıda yatay olarak çalkalanmalı ve yarım saat içinde hastaya uygulanmalıdır⁷⁹.

Çok sayıda transfüzyon yapılan hastalarda “trombosit refrakterliği” gelişebilir. Refrakterlik; transfüzyondan sonra trombosit sayısında artışın beklenenin çok altında veya hiç olmadığı durumudur. ITP (Idiopathic Thrombocytopenic Purpura; İdiopatik Trombositopenik Purpura), DIC (Disseminated Intravascular Coagulation; Yaygın damar içi pıhtılaşma sendromu), sepsis, hipersplenizm ve HLA veya trombosit antijenlerine karşı gelişen alloimmunizasyon durumlarında trombosit refrakterliği görülebilir⁸⁰.

Taze Donmuş Plazma (TDP): Tam kanın kısa süre içinde +2-6 C°'de santrifüj edilmesi ve 6 saat içinde en az -18 C°'de dondurulmasıyla TDP elde edilir. Albümin, koagülasyon faktörleri, immünglobülin, FV ve FVIII'ni içerir. Özel ısıtıcılarda (37 C°) eritilir. Eriyen plazma oda sıcaklığında en fazla 4 saat, buzdolabında 24 saat bekletilir, fakat tekrar dondurulup kullanılmamalıdır⁸⁰.

TTP (Thrombotic Thrombocytopenic Purpura; Trombotik trombositopenik purpura), DIC, çok sayıda pıhtılaşma faktör eksiklikği, kronik karaciğer hastalığı, aşırı doz kumadin kullanımı, masif transfüzyon TDP kullanım endikasyonlarını oluşturur^{81,82}. Bu endikasyonlar dışında; kardiyopulmoner bypass sonrası profilaktik olarak, volüm genişletmek, uzun protrombin zamanı ve aktive parsiyel tromboplastin zamanını düzeltmek, beslenme desteği sağlamak, spesifik faktör konsantrasyonlarının varlığında (FVIII ve FIX), antitrombin-3 eksikliğinde ve protein kaybını yerine koymak amacıyla kullanılmamalıdır⁸².

Kriyopresipitat: TDP'nin +1-6 °C'de yavaş eritilerek, santrifüj ile ayrıştırılmasıyla oluşan, 10-15 mL'lik peltamsi kısma kriyopresipitat denir. Hemen dondurulur ve TDP gibi saklanır. Eritilince 6 saat içinde kullanılır. Fibrinojen, FVIII, FXIII ve vWF içerir. TDP' ye göre avantajı hacminin azlığıdır⁸².

Anemi ve Fizyolojik Yanıt

Vücut fonksiyonu ve hücre bütünlüğü için, yeterli miktarda oksijenin sağlanması esastır⁸³. Oksijen (O₂) sunumu, kardiyak kan akımına ve kan oksijen içeriğine (Hb, O₂ satürasyonu, çözünmüş oksijen) bağlıdır. Fizyolojik koşullarda oksijen sunumu, oksijen tüketiminin 4 katı kadardır. Böylece belirgin anemi varlığında bile dokuların oksijen gereksinimini karşılamaya yetecek oksijen sağlanmış olur. Azalmış Hb konsantrasyonuna adaptasyon yanıtları; kardiyak outputun artışı, kan akımının hayati organlara yönelmesi ve oksijen dağılımında artış ile merkezi, bölgesel ve mikrosirkülatur kan akımı değişikliklerini içerir⁸⁴. Ayrıca anemide, oksihemoglobin dissosiasyon eğrisi sağa kayar, Hb'nin dokuya oksijen bırakması kolaylaşır⁸⁵. Anemide; yan etkiler de göz önüne alındığında, kan transfüzyonu gerektiren Hct değerinin ne olması gerektiği bilinmemektedir⁸⁶.

Allojenik Kan Transfüzyonu (AKT) ve Etkinliği

Sabit bir Hb düzeyine kıyasla fizyolojik transfüzyon eşiğinin bireysel olarak doğru belirlenmesi AKT'nin başarısını belirlemektedir. Normovolemik

aneminin tolere edilmesinde ana belirleyici, dokunun oksijenasyonudur. Böylece; anemi tedavisinde hedef sadece Hb konsantrasyonunu arttırarak oksijen içeriği ve dağılımını arttırmak değil, aynı zamanda dokuya yeterli oksijen sağlamak olmalıdır. Kan transfüzyonu özel bir doku nakli olarak tanımlanabilir⁷⁸.

Transfüzyon kararı verirken, hastanın gerçekten transfüzyon ihtiyacının olup olmadığı, eğer ihtiyaç var ise hangi kan ürününe, ne miktarda ihtiyacı olduğunu, verilecek kan veya kan ürününün hastaya yararı ile zararının değerlendirilmesi önemlidir⁸⁷. İntraoperatif kan transfüzyonu gereksiniminin belirlenmesinde, preoperatif hasta parametrelerinin bilinmesi ve yorumlanması önemlidir⁸⁸. AKT'nin temel endikasyonları cerrahiye bağlı kan kaybı ve travmadır⁸³. Geniş cerrahi diseksiyon, kanama, koagülasyon bozukluğu ve trombositopeni nedeni ile masif kan transfüzyonu gereksinimi olabilmektedir. İntraoperatif kan transfüzyonu ile postoperatif mortalite ve morbidite arasındaki ilişkisi gösterilmiş⁸⁸, cerrahi yara enfeksiyonu ile ilişkisi gösterilememiştir⁸⁹. Lökosit sayısının azaltılması ile postoperatif enfeksiyon riskinin azalması arasında bir ilişki gözlenmiştir⁹⁰. Yapılan araştırmalarda; sepsiste, eritrosit yaşıyla ilişkili splanknik iskemi oluşumu (>15 gün)⁹¹, koroner arter bypass cerrahisi sonrası postoperatif enfeksiyon ve pnömoni insidansı⁹², septik hastalarda hayatta kalma süreci arasında bir ilişki saptanmıştır⁹³. Transfüzyonla ilişkili immünomodülasyon mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır. AKT'de alıcıya geçen yabancı antijenler, dolaşımda immün baskılanma yapmaktadır⁸³.

AKT ile uzamış mekanik ventilasyon⁹⁴ veya çoklu organ yetmezliği arasında bağlantı olduğu bildirilmiş olmasına rağmen⁹⁵, bu veriler AKT'nin mekanik ventilasyon üzerine zararlı etkisini tam olarak açıklayamamaktadır⁸³. AKT, enflamatuar mediyatör artışı ve/veya bu immünomodülatuar etkilerine ikincil olarak gelişen postoperatif pnömoni ve/veya bozulmuş pulmoner fonksiyonla ilişkili olabilir⁹⁶. Transfüzyon sayısının, postoperatif yoğun bakım ve hastanede kalış süresine etkisinin olduğu, transfüzyon ihtiyacının hastalığın ciddiyetini yansıtabileceği bildirilmektedir⁹⁷.

AKT Riskleri ve Komplikasyonları

- Enfeksiyonlar (bakteri, virüsler, protozoa, prion, fungus),
- Transfüzyon reaksiyonları (hemolitik, febril non-hemolitik, alerjik, non-immün hemoliz),

- Transfüzyonla ilişkili immünomodülatör etkiler (tümör nüksü, postoperatif enfeksiyonlar, allograftın yaşaması, otoimmün hastalık),
- Transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarı
- Posttransfüzyon purpurası
- Transfüzyonla ilişkili Graft Versus Host Hastalığı.

Hemolitik Reaksiyonlar: Alıcıdaki antikorların transfüzyonla verilen eritrositleri paçalanmasına bağlıdır. Transfüzyonun fazla olması damar içi hemolize neden olur. Hemolitik reaksiyonlar geç ve erken olarak sınıflandırılır.

Akut Hemolitik Reaksiyonlar: ABO uygunsuzluğuna bağlı oluşur ve fatal seyretmektedir. Uyanık hastada; döküntü, ateş, kusma, göğüs ve yan ağrısı, anestezi altında ise vücut ısısında yükselme, açıklanamayan taşikardi, hipotansiyon, hemoglobinüri, cerrahi alanda yaygın sızdırma şeklinde kanama ile seyreder. Transfüzyonlarda 1/38.000 sıklığında görülmektedir⁹⁸. Tedavide kan transfüzyonu sonlandırılır. Hastanın ve verilen kan grupları kontrol edilir. Trombosit sayısı, Hct değeri, koagülasyon testleri tekrarlanmalıdır. Hematüri ve diürez takibi yapılmalı, mannitol ve intravenöz sıvı verilmelidir. Gerektiğinde düşük doz dopamin infüzyonu uygulanabilir. Çok fazla kanama varsa TDP ve trombosit süspansiyonu kullanılabilir⁸⁰.

Geç Hemolitik Reaksiyonlar: Rh sistemindeki antijenlere karşı reaksiyon gelişir. Semptomlar 2–21 gün sonra ortaya çıkar. Sarılık ve hemoliz görülür. Destek tedavisi yapılmalıdır.

Nonhemolitik İmmün Reaksiyonlar: Alıcının, verici kanındaki eritrosit, trombosit ve plazma proteinlerine karşı aşırı duyarlılığı sonucu gelişir. Ürtiker, febril ve anaflaktik reaksiyonlar, posttransfüzyon purpurası, nonkardiyojenik pulmoner ödem, immün supresyon görülebilir.

Masif Kan Transfüzyonu: Hastaya total kan volumünün veya daha fazlasının 24 saatten kısa sürede verilmesidir. Erişkin bir insanda kan volümü yaklaşık 5000 mL'dir. Bu da 10 ünite kan transfüzyonuna denk gelir. Masif kan transfüzyonuna bağlı pıhtılaşma bozukluğu, hipotermi, asidoz, hipokalsemi, hiperkalemi, sitrat toksisitesi, oksijen taşıma kapasitesinde yetersizlik, solunum yetmezliği gelişebilir.

Perfloro kimyasal emülsiyonları, ototransfüzyon, rekombinant human eritropoietin, hemoglobin solüsyonları, eritrosit ürünleri kullanılarak homolog kan transfüzyonu ihtiyacı azaltılabilir⁷⁹.

Otolog Kan Transfüzyonu: Hastanın kendi kanının veya kan ürünlerinin toplanarak, yeniden kendisine verilmesini içeren yöntemdir. Bunlar;

1. Preoperatif otolog kan depolanması
2. İntraoperatif ototransfüzyon
3. Postoperatif kan toplama şeklindedir.

Preoperatif Normovolemik Hemodilüsyon: Anestezi indüksiyonundan hemen önce veya sonrasında hastadan kan alınır. Hastaya kolloid veya kristalloid solüsyon verilerek hemodilüsyon sağlanır. Htc'deki düşme ve kan viskozitesinde azalma, dokulara oksijenin taşınmasında artma ve doku perfüzyonunda iyileşme olabilmektedir. Toplanan kan taze eritrosit, trombosit, plazma koagülasyon faktörlerini içerir, ihtiyaçta halinde hastaya verilebilir⁷⁹.

Kolorektal Kanserler

Epidemiyoloji: Kolorektal karsinomlar Kuzey Amerika, Batı Avrupa, İskandinavya, Yeni Zelanda ve Avustralya gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada yaygındır. Aynı ülke içinde bölgeler arasında farklılık gösterebilmektedir²⁷. Kolorektal karsinomlar tüm dünyada kansere bağlı ölümlerin yaklaşık %10'nunu oluşturur. ABD (Amerika Birleşik Devletleri)'de visseral kanserlere bağlı ölüm sebepleri arasında 2. sırada yer alır^{3,27}.

Her yıl yaklaşık 152.000 yeni kanser olgusu saptanmakta ve ortalama 57.000 hasta bu hastalıktan kaybedilmektedir²⁷. Kolorektal kanserlerin tanı yaşı ortalama 62'dir. Hastaların %75'inde risk faktörü yok iken, %25'i artmış risk faktörü ile beraberdir. Predispozan faktör olmadıkça 40 yaş altında nadir görülür. Hayat boyunca kolorektal karsinom gelişme riski % 6'dır³. Kolon kanserlerinde cinsiyet farkı yok iken, rektum kanserleri erkeklerde daha fazla görülmektedir. Proksimal kolon kanserleri siyah ırkta, rektum adenokarsinomları ise beyaz ırkta daha sıktır^{15,27}.

ABD'ye göç eden Japonlarda ilk jenerasyonda kolorektal kanser insidansı düşük iken, 2. jenerasyonda yüksek bulunmuştur^{3,27}. ABD populasyonu ile eşit düzeye çıkması; kolorektal kanser gelişiminde çevre faktörlerin önemini ortaya koymaktadır. Kolorektal kanserlerin %85'inin çevresel faktörlerle ilişkili olduğuna inanılmaktadır³. 1994 verilerine göre ülkemizde kolorektal kanser insidansı 100.000'de erkeklerde 2,3, kadınlarda ise 1,5 olarak bulunmuştur².

Fonksiyonel Derlenme

Komplikasyon gelişen hastaların, hastanede kalış süresi daha uzundur⁹⁹. Bu durum ameliyat tekniği, anestezi süresi, hastanın genel durumu, cinsiyeti, yaşı, yandaş hastalığı, girişimin acil veya elektif olması uygulanan cerrahinin büyüklüğü ve bizzat cerrahi hastalık ile ilişkilidir^{99,100,101}. Elektif cerrahiye göre acil cerrahilerde morbidite ve mortalitenin daha fazla olduğu gösterilmiştir¹⁰². Operasyon sahası genişledikçe postoperatif komplikasyonlar artmaktadır¹⁰³. Postoperatif komplikasyonların görülme insidansı, önem derecesi ve mortalite, çok sayıda faktörden etkilenmektedir¹⁰⁴. Yatan hastalarda postoperatif 5., 8. ve 15. günlerde Tablo 7’de belirtilen postoperatif morbidite survey (POMS) kriterleri kullanılarak, hem ciddi komplikasyonları hem de taburculuğu geciktiren morbidite nedenleri ortaya konulabilir¹⁰². Komplike olmamış hastalığı olanların, farklı komplikasyonlar açısından değerlendirilmesi surveyi belirleyebilir¹⁰².

Tablo 7. Postoperatif Morbidite Survey (POMS)¹⁰²

Sistemler	Kriter
Pulmoner	Oksijen destek tedavisi veya diğer solunum desteği (ör: mekanik ventilasyon, non invazif mekanik ventilasyon)
Enfeksiyon	Halen antibiyotik alıyor veya ısı >38 °C (son 24 saat)
Renal	Oligüri varlığı (idrarın < 500mL/gün) Artmış kreatinin (preoperatif değerde >%30 artması) Cerrahi dışı nedenle yerleştirilen üriner kateter.
Gastrointestinal	Bir nedenle enteral (kateter veya oral) beslenmenin tolere edilememesi (bulantı, kusma, abdominal distansiyon)
Kardiyovasküler	Miyokart infaktüsü veya iskemisi, hipotansiyon (ilaç tedavisi veya >200 mL/saat sıvı tedavisi gerektiren), atriyal veya ventriküler aritmiler, kardiyojenik pulmoner ödem varlığı veya son 24 saat içinde tedavi gereksinimi
Nörolojik	Fokal defisit, deliryum, koma veya konfüzyon varlığı,
Yara yeri	Operasyon yarasında üremenin gösterilmesi, cerrahi eksplorasyon veya apse drenajı gerektiren yara
Hematolojik	Eritrosit, trombosit, TDP veya kriyopresipitatın son 24 saat içinde kullanma gereksinimi olması
Ağrı	Parenteral opioid veya rejyonal anestezi gerektirecek kadar cerrahi yara ağrısı

Majör abdominal cerrahi sonrası iyileşmeyi hızlandırmak ve erken rehabilitasyon için ağrı kontrolü gerekmektedir. Opioid yanında non-opioid analjezikler ve rejyonal analjezi teknikleri ile ağrı tedavisinin etkinliği artmakta, opioid dozu azaltılmakta ve bunun sonucu olarak bulantı, kusma, sedasyon ve postoperatif ileus gibi yan etki ve komplikasyonlar azaltılabilmektedir¹⁰³.

Yaşlanmayla birlikte; pek çok organların fonksiyonları azalır, beslenme bozukluğu, hipertansiyon, ateroskleroz, konjestif kalp yetmezliği, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, diyabetes mellitus gibi yandaş hastalık insidansı artar. Bu durumda yaşlı hastalarda genel anestezi ile morbidite ve mortalitenin artması sonucunu doğurmaktadır^{104,105}.

Toplumda sağlıklı yaşayan bireylerde malnütrisyon oranı %5, yaşlılarda %15, hastaneye yatan yaşlılarda ise %30-65 oranındadır¹⁰⁶. Beslenme bozukluğu; immün sistemde ve organ fonksiyonlarında bozukluğa, yara iyileşmesinde gecikmeye yol açmaktadır. Beslenmenin preoperatif düzenlenmesi ve postoperatif erken sağlanması mortaliteyi azaltabilmektedir¹⁰⁴.

Yaşla birlikte böbrek fonksiyonlarında azalma görülür. Glomerül filtrasyon hızı, 40 yaş üstünde her yıl için 1 mL/dk azalmaktadır¹⁰⁷. Böbrek fonksiyonunun azalması sonucu postoperatif sıvı elektrolit ve asit-baz denge bozuklukları gelişmekte, akut böbrek yetmezliğine yatkınlık artmaktadır. Aşırı sıvı yükü, kritik hastalarda konjestif kalp yetmezliğine sebep olabilmektedir¹⁰⁴.

Sağlıklı kişilerde fazla sıvı genellikle böbrekler tarafından atılmaktadır. Hipervolemi, sıvının dokulardan vasküler alana yöneldiği, böbreklerin bu fazla sıvıyı atmadığı dönem olan postoperatif 3. ve 4. günlerde meydana gelmektedir²⁵. Bu da cerrahi strese bağlı olarak salınan AVP'in, anestezi ile baskılanmanın ortadan kalkması sonucu antidiüretik etkinin ortaya çıkışı ile açıklanmaktadır. Yetersiz veya aşırı sıvı uygulamaları birçok riski beraberinde getirmektedir²⁵.

Restriktif sıvı rejimi; yetersiz sıvı tedavisine, mikrosirkülasyonun bozulmasına, laktik asidoz, akut renal yetmezlik ve çoklu organ yetmezliğine neden olarak, hayatı tehdit eden komplikasyonlara neden olabilir. Yapılan çalışmalarda; perioperatif restriktif sıvı tedavisi ile postoperatif kardiyopulmoner ve doku iyileşmesine bağlı komplikasyonların daha az olduğu belirtilmiştir⁸. Majör elektif cerrahi sonrası daha fazla önerilmektedir²⁹.

Standart sıvı rejiminde; açlık, idame kayıplar hesaplanarak uygulanan sıvı rejimidir. Postoperatif pulmoner fonksiyonlarda iyileşme, postoperatif egzersiz kapasitesinde artma, stres yanıtta azalma, bulantı, uyuklama, baş dönmesi, halsizlik ve denge fonksiyonunda belirgin düzelme (Holte ve ark.) rapor edilmiştir. Bağırsak dışı cerrahide standart sıvı uygulamasının semptomları daha hızlı düzelttiği gösterilmiştir²⁹.

Liberal sıvı rejiminde; fazla sıvıya bağlı hayatı tehdit eden pulmoner ödem ve kardiyak yetmezlik, ölümcül olmayan periferik ve periorbital ödem, bozulmuş bağırsak fonksiyonu ve bozulmuş yara iyileşmesi gibi olaylarla sonuçlanabilir¹⁸. Yapılan çalışmalarda kilo artışı, kardiyak fonksiyon bozukluğuna bağlı (Holte ve ark) yoğun bakımda kalış süresinde uzama ve morbiditede artış (Lowell ve ark.) gösterilmiştir. Bağırsak ödemeine bağlı GİS motilitesinin inhibe olduğu, postoperatif ileus ve enteral beslenme bozukluğu geliştiği, cilt ödemeine bağlı doku oksijenasyonunun bozularak yara iyileşmesinin geciktiği³³, abdominal kompartman sendromu ve çoklu organ yetmezliğine neden olduğu (Nelis ve ark) yine çalışmalarda gösterilmiştir.

Ciddi kan kaybı olan cerrahilerde kolloidlerin damar içi volümü daha etkin genişlettiği (Svensen Cet ve ark.), daha az ölümcül olmayan komplikasyonlara neden olduğu gösterilmiştir²⁹. Helbert ve ark. sıkı (Hb:7–9 g/dL) ve serbest (Hb:10–12 g/dL) kan transfüzyon rejimlerini karşılaştırdığı çalışmada, sıkı kan transfüzyon rejimi uygulananlarda daha az mortalite belirlenmiştir¹⁰⁸. Goup ve ark¹⁰⁹. kan transfüzyonu ile adult respiratuar distres sendromu gelişmesi ve artmış mortalite arasında ilişki olduğunu göstermişlerdir. Sadece 1 ünite eritrositin bile artmış mortalite ile ilişkili olacağı belirtilmiştir.

Plazma volüm genişlemesi amacı ile katekolamin kullanımının etkinliğinin olmadığı (Kramer ve ark.), dopaminin sağladığı diürezin nefronları ve renal fonksiyonları korumadığı (Bellomo ve ark.), aksine renal tübüler fonksiyona zarar verdiği (Galley ve ark.) belirtilmektedir²⁹.

Androjenler erkeklerde immünsupresyona neden olmaktadır. Kadınlarda ise seks steroidleri immünprotektif etkisi proinflamatuvar yanıtın hızlı ve güçlü olmasına neden olur. Kadınlarda travma ve kanama sonrası enfeksiyon gelişimi veya sepsis varlığında morbidite/mortalitenin daha az olduğu gösterilmiştir¹⁰¹. ASA (American Society of Anesthesiologists) sınıflaması, postoperatif komplikasyonların, yatış süresi ve mortalitenin tahminde yardımcı olabilir.

MATERYAL VE METOD

Mersin Üniversitesi Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu 18.08.2010 tarihli ve 2010/06 sayılı onayı alındıktan sonra, 2006–2010 yılları arasında kolorektal karsinom nedeni ile laparotomi uygulanan 128 olgunun kayıtları tarandı. Olguların hasta dosyaları, anestezi, servis ve yoğun bakım takip formları geriye dönük olarak incelendi ve bilgilerine eksiksiz ulaşılanlar çalışmaya dahil edildi. Çalışmada acil hastalar, gebeler, emzirenler, 75 yaş üstü ve 18 yaş altı hastalar dışlama kriteri olarak kabul edildi. Kriterlere uygun 123 hasta tespit edildi. İki olgu 75 yaş üstü, 3 olgu kronik böbrek yetmezliği nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Hastaların hepsi aynı cerrahi ekip tarafından ameliyat edildi. Kolorektal Cerrahi kliniğinin rutin uygulamasında; hastalara gece saat 24:00'ten sonra oral alıma izin verilmemekte, barsak temizliği uygulanmamaktadır. Hastalar ameliyat sonrası rutin olarak cerrahi yoğun bakıma çıkarılmaktadır. Oral beslenebilen, mobilize olabilen ve vital bulguları stabil olan hastalar cerrahi servisine devredilmektedir. Direnleri çekilen, ateşi olmayan ve vital bulguları stabil seyreden hastalar taburcu edilmektedir.

Hastaların yaşı, cinsiyet, ağırlık, yandaş hastalık, kullandığı ilaçlar ve geçirdiği operasyonlar kaydedildi. ASA skoru, anestezi indüksiyonu ve idamede kullanılan ilaçlar değerlendirildi.

Hastalara preoperatif, intraoperatif ve postoperatif uygulanan kristalloid sıvı, kolloid sıvı, kan ve taze donmuş plazma miktarı mililitre olarak hesaplandı ve kaydedildi. Daha önce yapılan çalışmalara dayanarak hastalar, 2740 mL ve daha az sıvı verilenler restriktif (Grup R), 2750 mL ve daha fazla sıvı verilenler ise liberal (Grup L) olmak üzere iki gruba ayrıldı¹². Kanama miktarları ve idrar çıkışı kaydedilerek sıvı dengesi (balans) hesaplandı.

Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif 1, 2 ve 3. gün Hb, CRP (C Reaktif Protein) değerlerine bakıldı.

Operasyon ve anestezi süreleri, preoperatif yattığı süre, yoğun bakım ve toplam hastanede kalış süreleri kaydedildi. Cerrahi kliniğinin rutin uygulaması baz alınarak, Yoğun Bakım'da 3 gün ve daha fazla, hastanede ise 9 gün ve daha fazla yatanlar uzamış yatış süresi olarak kabul edildi.

Postoperatif Fonksiyonel Derlenme durumları¹⁰² 1., 2. ve 3. günlerde hastaların yoğun bakım ve servisteki izlem formlarından kaydedildi. Postoperatif

derlenmede gecikme, komplikasyon olarak tanımlandı. Gastrointestinal sistem fonksiyonları (oral alıma başlama), mobilizasyon (ayağa kaldırılma zamanları), kardiyak komplikasyonlar (miyokard infaktüsü, aritmi ve kalp yetmezliği), solunum komplikasyonları (solunum yetmezliği ve oksijen gereksinimi), enfeksiyon (ateş ve lökositoz), yara enfeksiyonu, renal fonksiyonlar (oligüri ve kreatinin yüksekliği) ve nörolojik durumu (defisit, konfüzyon, koma) postoperatif komplikasyonlar olarak kaydedilmiştir. İkincil derlenme kriterleri olarak da mortalite, yoğun bakımda ve hastanede kalış süresi ölçüt olarak alındı.

Sürekli tipteki sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğunu test etmek için Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Bu test sonucuna göre normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırmasında parametrik, normal dağılım göstermeyen verilerin karşılaştırılmasında non-parametrik yöntemler kullanıldı.

İki grup ortalama karşılaştırmalarında, normal dağılan veriler için Student t testi, normal dağılım göstermeyen veriler için Mann-Whitney U testi uygulandı. Kategorik yapıdaki verilerin, beklenen frekanslar açısından karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare ve Fischer Exact testleri kullanıldı.

Yapılan tüm karşılaştırmalarda Tip 1 Hata oranı 0,05 olarak belirlendi ve MedCalc 11,5 istatistik programı kullanıldı.

BULGULAR

2006 ile 2010 yılları arasında gerçekleştirilen 123 hasta çalışma kapsamına alındı. Hastalar; peroperatif 2740 mL ve daha az volüm verilenler restriktif (Grup R, n=38), 2750 mL ve daha fazla volüm verilenler liberal (Grup L, n=85) olmak üzere iki gruba ayrıldı¹². Hastaların demografik ve preoperatif özellikleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Hastaların tümünde dengeli (balans) anestezi yöntemi uygulanmış ve postoperatif analjezi için meperidin infüzyonu uygulanmıştır. Operasyon ve anestezi süreleri, Grup L'de, Grup R'ye göre anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8. Hastaların preoperatif ve operatif verileri

	Grup R (n=38)	Grup L (n=85)	P
Cinsiyet (Erkek/Kadın) (n)	20/18	46/39	NS
Yaş (Yıl) (Ort±SD)	61.0±14.0	60.8±13.4	NS
Kilo (kg) (Ort±SD)	67.2±14.5	69.8±13.1	NS
ASA (I/II/III/IV) (n)	10/19/8/1	24/45/13/3	NS
Operasyon cinsi (1/2/3)*	18/16/4	34/37/14	NS
Diyabet (n) (%)	6 (%15.8)	19 (%22.4)	NS
Hipertansiyon (n) (%)	13 (%34.2)	30 (%35.3)	NS
Geçirilmiş operasyon (n) (yok/var)	25/13	40/45	NS
Preoperatif hematokrit (Ort±SD)	38.0±4.9	35.1±5.5	NS
Operasyon süresi (dk.) (Ort±SD)	117.7±31.7	179.8±53.6	<0.0001
Anestezi süresi (dk.) (Ort±SD)	130.2±31.6	195.3±55.7	<0.0001

*Operasyon cinsi: 1:Kolon CA, 2:Rektum CA, 3:Nüks CA, NS:Normal Sınırdaki, dk:Dakika

Hastalara peroperatif uygulanan kristalloid ve kolloid miktarı anlamlı olarak farklı bulunurken, postoperatif 1. ve 2. günlerindeki uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Hastaların peroperatif ve postoperatif volüm ve balans durumları Tablo 9'de özetlenmiştir.

Tablo 9. Hastaların volüm durumları

	Grup R (n=38)	Grup L (n=85)	P
Kristalloid (mL) (Mediyan/Min-Max)	1600 (210-2500)	3000 (1500-8600)	<0.0001
Kolloid (mL) (Mediyan/Min-Max)	0 (0-1000)	500 (0-1500)	<0.0001
1.gün Kristalloid+kolloid (mL)(Ort±SD)	4309±1270	4776±1405	NS
2.gün Kristalloid+kolloid (mL)(Ort±SD)	4260±1301	4733±1302	NS
Operasyon Balans	1539±461	2948±1392	<0.001
1.Gün balans	1404±1304	1611±1763	NS
2.Gün balans	851±1029	860±1626	NS

Grup L'de, intraoperatif olarak daha fazla kan ve TDP kullanılmıştır (sırasıyla $p < 0.0001$ ve $p = 0.001$). Restriktif gruptaki 38 hastanın 13'ünde (%34.2) kan, 8'inde (%21) TDP ve liberal gruptaki 85 hastanın 62'inde (%62) kan ve 46'nda (%54) TDP kullanılmıştır ve bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 10).

Tablo 10. Kan ve kan ürünü verilme durumu

		Grup R (n=38)	Grup L (n=85)	P
Kan miktarı (mL) (Mediyan/Min-Max)		0 (0-900)	300 (0-1800)	<0.0001
TDP (mL) (Mediyan/Min-Max)		0 (0-600)	300 (0-2100)	<0.001
Kan verilme durumu n(%)	Verilen	13 (34.2)	62 (72.9)	<0.0001
	Verilmeyen	25 (65.8)	23 (27.1)	
TDP verilme durumu n(%)	Verilen	8 (21.1)	46 (54.1)	<0.001
	Verilmeyen	30 (78.9)	39 (45.9)	
Postoperatif 1. Gün Hct* (Ort±SD)		32.47±4.24	31.27±4.83	NS
Postoperatif 2. Gün Hct* (Ort±SD)		31.32±4.05	30.34± 4.08	NS

*Hct: Hematokrit

Postoperatif 1. gün oral alım Grup R'de hastaların %34'ünde, Grup L'de ise %22'nde gerçekleşmiştir (p<0.05). Grup R'de hastaların %50'si, Grup L'de ise %47'si 1. gün mobilize olmuştur (p<0.05). Grup L'de 3. günde 3 hastada kalp yetmezliği görülmüştür. Grup L'de oksijen tedavisi gereksinimi olan hastalar, Grup R'ye göre daha fazla olup, postoperatif 3. günde Grup L'de 7 hastada solunum yetmezliği gözlenmiştir ve bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Grupların Postoperatif Fonksiyonel Derlenme durumları Tablo 11'te özetlenmiştir.

Tablo 11. Postoperatif Fonksiyonel Derlenme'de gecikme

	Grup R (n=38)			Grup L (n=85)		
	PFD1(n)	PFD2(n)	PFD3(n)	PFD1(n)	PFD2(n)	PFD3(n)
GIS	13(%34)	14(%37)	11(%29)*	19(%22)	29(%34)	37(%44)*
Hareket	19 (%50)	11 (%29)	8 (%21)	40 (%47)	27 (%32)	18 (%21)
Angina	0	0	0	1	0	0
Aritmi	3	1	1	11	7	6
Kalp Yetmezliği	0	0	0	0	1	3
Hipotansiyon	4	1	1	15	2	6
Enfeksiyon	3	0	3	8	5	6
Renal	3	2	0	2	2	3
Nörolojik	0	0	1	1	0	2
Hematolojik	0	0	0	0	0	0
Oksijen Tedavisi	19*	7*	3*	76*	35*	24*
Solunum Yetmezliği	0	0	0	0	1	7*
Yara Komplikasyonu	0	0	2	0	0	1

(*) p<0.05, PFD1/2/3: Postoperatif Fonksiyonel Derlenme 1. /2. /3. günler

Grup L'de medyan 4 gün ve Grup R'de medyan 2,5 gün Yoğun Bakım'da yatış süreleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.026$). Hastanede yatış süreleri bakımından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 12) .

Tablo 12. ICU'da kalış ve hastanede yatış süreleri

	Grup R (n=36)*	Grup L (n=76)*	P değeri
Hastanede yatış n (%)			
8 gün ve altı	14 (38.9)	34 (44.7)	NS
9 gün ve üstü	22 (61.1)	42 (55.3)	
ICU'da yatış n (%)			
2 gün ve altı	18 (50.0)	22 (28.9)	0.030
3 gün ve üstü	18 (50.0)	54 (71.1)	
Hastanede yatış (gün) medyan(min-max)	9.5 (4-32)	9 (5-30)	NS
ICU'da yatış (gün) medyan(min-max)	2.5 (0-7)	4 (0-14)	0.026

*Exitus olanlar analiz dışında bırakılmıştır. ICU: Intensive Care Unit

Grup R'de 38 hastanın 2'si ve Grup L'de 85 hastanın 9'u ex olmuştur. Yoğun Bakımda yatış sürelerine etki eden faktörler; ASA skoru, peroperatif kristalloid-kolloid miktarı, balans durumları ve kan-TDP (Tablo 13) kullanımı olarak bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 13. Kan kullanımı ile ICU ve hastanede yatış süresi

	Kan verilen	Kan verilmeyen	P
Hastanede yatış (gün) (Ort±SD)	11.32±5.85	10.62±6.02	NS
ICU'da yatış (gün) (Ort±SD)	4.59±3.54	3.35±2.58	0.039

Hastanede yatış süresine etki eden faktörler araştırıldığında; ASA skoru, yaş, operasyon ve postoperatif 1. gün balansı ile anlamlı bir ilişki saptanmıştır.

Mortaliteye etki eden faktörler ise Tablo 14’de verilmiştir. Lojistik regresyon yöntemi ile mortaliteye etki eden risk faktör katsayıları hesaplandığında; yaş her bir yıl arttıkça mortalite riski 1.063 kat, ASA skoru bir birim arttıkça mortalite riski 3.35 kat, kan ve TDP’nin her ünitesi için ise mortalite riski 1.002 kat artmaktadır (Tablo 15). Kaplan-Meier sağkalım analizi ile sağkalım süresine etki eden faktörler araştırıldığında, kan verilenlerde ortalama sağkalım süresi anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Tablo 14. Mortaliteyi etkileyen faktörler

	Yaşayan (n=112)	Exitus (n=11)	P
ASA (ort±SD)	1.89±0.70	2.64±1.03	0.008
Yaş(ort±SD)	60.14±13.49	69.91±11.55	0.022
Kan operasyon (mL) (mediyan/min-max)	300 (0-1800)	600 (0-1800)	0.008
TDP operasyon (mL) (mediyan/min-max)	0 (0-1800)	300 (0-2100)	0.019
CRP3 (ort±SD)*	71±54	164±118	0.026

*CRP3: 3. gün CRP değeri.

Tablo 15. Mortaliteye etki eden faktörlerin risk katsayıları

	OR	%95 CI	p
ASA	3.350	1.4700-7.632	0.004
Yaş	1.063	1.006-1.123	0.029
Kan operasyon	1.002	1.000-1.003	0.015
TDP operasyon	1.002	1.000-1.003	0.011

OR: Odds Ratio, CI: Confidence Interval

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, kolon kanseri nedeniyle operasyon geçiren ve liberal sıvı (2750 mL üzeri) uygulanan hastalarda, yoğun bakımda kalış süresinin uzadığı, GİS fonksiyon derlenmesinin geciktiği ve oksijen kullanma gereksiniminin uzadığı gösterilmiştir. Ayrıca bu uygulamanın, kan ürünü kullanımını arttığını ve peroperatif kan kullanımının yoğun bakımda ve hastanede kalış sürelerini uzattığını göstermiştir.

Elektif majör cerrahilerde perioperatif sıvı tedavisi, günlük pratikte çok değişiklik göstermekle¹¹⁰ birlikte son zamanlarda yapılan çalışmalar, standart⁵⁷ uygulanan volümün ihtiyaçtan fazla olduğunu göstermiştir. Verilecek volüm miktarının ne kadar olacağı konusu net olmamakla beraber, kolorektal cerrahide sıvı kısıtlamasının yararlı olduğu belirtilmektedir^{8,9}.

Özellikle perioperatif dönemde, üçüncü boşluk kayıplarının mümkün olan en az sıvı ile yerine konması gerektiği, yüksek miktarda kristalloid sıvı kullanımının hatalı olacağı söylenmektedir¹¹¹. Kolloid uygulanmasının da postoperatif derlenmeye olan etkisi oldukça tartışmalıdır¹¹². Çünkü bu dönemde, interstisyel alanda sıvı sekestrasyonunun dolayısıyla ödemin engellenmesi önemlidir.

Postoperatif, yaklaşık 3 kg ağırlık artışına neden olan pozitif sıvı balansının, hastalarda barsak fonksiyonlarının geç derlenmesine ve postoperatif total komplikasyonların artmasına neden olduğu gösterilmiştir^{9,113}. Peroperatif 40mL/kg/saat ile 15 mL/kg/saat volüm uygulamasının karşılaştırıldığı bir çalışmada, pulmoner fonksiyonların ve egzersiz kapasitesinin iyileştiği rapor edilmiştir¹¹. Kolorektal cerrahide peroperatif >5L ile <3L volümün karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, fazla volüm verilen hastalarda postoperatif daha ciddi komplikasyonların geliştiği bildirilmiştir⁸. Buna karşın 5,7 L ve 3,1 L peroperatif volümün karşılaştırıldığı çalışmada, yara iyileşmesi ve hastanede kalış süresi açısından bir fark bulunmamıştır¹⁰. Liberal ve restriktif sıvı tedavisinin fast-track kolon cerrahisi vakalarında karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada ise, pulmoner fonksiyon ve postoperatif hipoksemide iyileşme görmelerine rağmen, ileus ve egzersiz kapasitesinde bir fark bulunmamış, fonksiyonel derlenmenin sıvı miktarına bağlı olmadığı belirtilmiştir⁶. Ayrıca pulmoner fonksiyonlardaki iyileşmenin klinik olarak önemsiz olduğu çünkü

postoperatif oksijen gereksinimim genellikle ilk 6 saat için gerekli olduğu ve 24 saatten sonra hastaların oksijene ihtiyaçlarının kalmadığı belirtilmektedir⁶.

Çalışmamızın sonuçları peroperatif sıvı kısıtlamasının, postoperatif komplikasyonların azalması ve hastaların fonksiyonel derlenmesinde faydalı olduğu yönündeki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Oral alım ve bağırsak hareketlerinin başlaması kriter olarak alındığında, restriktif grupta GİS derlenmesinin daha hızlı olduğu görülmektedir. Peroperatif 2740 mL ve altında volüm uygulanan hastaların %50'nde, operasyonun 1. gününde oksijen tedavisine gereksinimlerinin kalmadığı, buna karşın daha fazla volüm verilenlerin sadece %10'nda bu olumlu sayılabilecek sonuç görülmektedir. Ayrıca fazla volüm verilen 7 hastada postoperatif 3. günde mekanik ventilasyon gerektiren solunum yetmezliği gelişmiştir.

Çalışmamızda peroperatif uygulanan kristalloid ve kolloid sıvı miktarı ile yoğun bakımda kalış süreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmış ve daha az sıvı uygulanan hastaların, yoğun bakımda kalış süresinin daha kısa olduğu görülmüştür. ASA skoru ve kan kullanımının da yoğun bakımda kalış süresine etki eden diğer faktörler olduğu gözlenmiştir. Glance ve ark. yeni yayınladıkları, hematokrit düzeyi %30'un altında olan ve 2 üniteden az transfüzyon uygulanan 10100 hastayı kapsayan çalışmalarında, nonkardiyak cerrahide kan kullanımının postoperatif pulmoner komplikasyonları (%76) ve sepsis gelişimini (%43), ayrıca tromboembolik olayları (%77) ve yara enfeksiyonu riskini (%87) arttırdığını rapor etmişlerdir¹¹⁴.

Çalışmamızda, kristalloid veya kolloid kullanımının mortalite üzerine etkisi bulunmamasına rağmen, peroperatif dönemde kan ve TDP kullanımı, yüksek ASA skoru ve yaş ile mortalite arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Mortal seyreden hastaların %90,9'nda kan kullanılmıştır. Lojistik regresyon yöntemi ile mortaliteye etki eden risk faktör katsayıları hesaplandığında; ASA skoru 1 birim arttıkça, mortalite riskinin 3.35 kat, kan ve TDP'nin her ünitesi için ise mortalite riskinin 1.002 kat arttığı görülmüştür. Kaplan-Meier sağkalım analizi ile sağkalım süresine etki eden faktörler araştırıldığında, kan verilenlerde ortalama sağkalım süresi anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Yapılan çalışmalar, kan kullanımının yaş, ko-morbidite ve sistemik enfeksiyondan bağımsız olarak, mortalitede %29 artışa (kan kullanılanlarda mortalite %6.44 iken, kullanılmayanlarda %4.26) neden olduğunu

göstermiştir¹¹⁴. Perioperatif hangi hemoglobin düzeyinin risk oluşturduğu ve hangi miktardaki hemoglobinin transfüzyon gerektirdiği konusunda kesin bir fikir birliği olmamasına rağmen, düşük preoperatif hemoglobin düzeyinin de, nonkardiyak cerrahilerde, postoperatif mortalite ve morbiditeyi arttırdığı bildirilmektedir^{115,116}. Kan transfüzyonunun çözümde tek çare olmasına rağmen, bu uygulamanın da hastalarda komplikasyon görülme sıklığını arttırdığı ve artmış mortalite ile seyrettiği görülmektedir¹¹⁴. Bu nedenle, alınacak sıkı önlemler ve gerçekçi endikasyonlarla, hastalara allojenik kan transfüzyonundan uzak durmak, postoperatif derlenmeye olumlu katkı sağlayacaktır.

Çalışmamızda, ASA skorunun yoğun bakım ve hastanede kalış süresini olumsuz etkilediği ve mortaliteyi arttırdığı gözlenmiştir. Bu sonuçların yayınlanan diğer çalışmalarla paralel olmasına rağmen, ASA skoru yüksek olan denek sayısının azlığı nedeniyle, ASA skoru yüksek hastaları kapsayan daha geniş çaplı çalışmalara gereksinim vardır.

Bu çalışmanın bazı sınırlayıcı faktörleri bulunmaktadır. Özellikle liberal grupta operasyon ve anestezi sürelerinin restriktif gruba göre daha uzun olması, bu olumlu derlenmenin sonuçlarını sınırlamaktadır. Kliniğimizde, rutin olarak kabul gören standart sıvı rejimi⁵⁷ uygulandığından, operasyon süresi uzadıkça hastalara verilen sıvı miktarı da artmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda kaydedilen postoperatif derlenmede gecikmenin, operasyon süresine mi yoksa verilen sıvı miktarına mı bağlı olduğu kesin olarak söylenememektedir. Bu yüzden geniş kapsamlı prospektif ve randomize çalışmalara ihtiyaç olduğu kanısındayız.

Sonuç olarak bu çalışma da, kolorektal cerrahide peroperatif 2750 mL ve üstü sıvı uygulanan hastalarda, gastrointestinal sistem ve solunum sistem fonksiyonlarının derlenmesinin geciktiği, aynı zamanda yoğun bakımda kalış süresinin de uzadığı gösterilmiştir. Ayrıca bu uygulamanın, kan ve kan ürünü kullanımını arttırdığını ve peroperatif kan kullanımının yoğun bakımda ve hastanede kalış sürelerini uzattığını göstermiştir.

Operasyon süresi ve kan kullanımından bağımsız olarak, sıvı uygulamalarının etkisinin araştırıldığı, prospektif randomize çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

1. TC Sağlık Bakanlığı, Kanselerle Savaş Dairesi Başkanlığı. 2004-2006 Yılları Türkiye Kanseler İnsidansı. <http://www.kanseler.gov.tr/folders/file/8iL-2006-SON.pdf>
2. Tuncel M. Türkiye’de Kanseler Kontrolü. Ankara: Koza Matbaacılık, 2009 / ISBN: 978- 975- 590-300-2. TC Sağlık Bakanlığı Bakanlık Yayın Numarası:777.
3. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. The gastrointestinal tract. In: Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease. 7 th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders Company, 2005: 857- 869.
4. Bundgaard-Nielsen M, Ruhnau B, Secher NH, Kehlet H. Flow-related techniques for preoperative goal-directed fluid optimization. British Journal of Anaesthesia 2007; 98: 38– 44.
5. Shires T, Williams J, Brown F. Acute change in extracellular fluid associated with major surgical procedures. Ann Surg 1961; 154: 803-10.
6. Holte K, Foss NB, Andersen J, et al. Liberal or restrictive fluid administration in fast track colonic surgery: a randomized, double-blind study. Br J Anaesth 2007; 99: 500- 508.
7. Mackay G, Fearon 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- 1474.
8. Brandstrup B, Tonnesen H, Beier-Holgersen R, et al. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens, a randomized assessor-blinded multicenter trial. Ann Surg 2003; 238:641- 648.
9. Matot I, Nisanevich V, Einav S, Almogy G, Weissman C. Effect of intraoperative fluid management on outcome after intra-abdominal surgery. Anesthesiology 2005; 103: 25- 32.
10. Kabon B, Akca O, Taguchi A, et al. Supplemental intravenous crystalloid administration does not reduce the risk of surgical wound infection. Anesth Analg 2005; 101: 1546–53.

11. Holte K, Klarskov B, Christensen DS, et al. Liberal versus restrictive fluid administration to improve recovery after laparoscopic cholecystectomy: a randomized, double-blind study. *Ann Surg* 2004; 240: 892–9.
12. Bundgaard-Nielsen M, Secher NH, Kehlet H. 'Liberal' vs 'restrictive' perioperative fluid therapy - a critical assessment of evidence. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 843- 851
13. Holte K. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid management in elective surgery. *Dan Med Bull* 2010; 57(7) B4156.
14. Bařgüel E, Ayhan B. Mayor abdominal girişimlerde anestezi yaklaşımı: Derleme (Review). *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics* 2008; 1(1):79- 90.
15. Aitkenhead AR. Anaesthesia and bowel surgery. *Br J Anaesth*, 1984: 56: 95- 101.
16. Kayhan Z. Abdominal girişimlerde anestezi. İn: Kayhan Z. (eds) *Klinik Anestezi*. 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic Aş, 2004: 784- 8.
17. Aypar U, Bařgül E, Çolakođlu N. Anestezi. İn: Sayek İ (eds). *Temel Cerrahi*. 3. baskı. Ankara: Güneş Yayınevi, 2004:329- 47.
18. Holte K, Kehlet H. Postoperative ileus: a preventable event [Review] . *British Journal of Surgery* 2000; 87(11): 1480- 1493.
19. Yanlı PY. Sıcaklık monitorizasyonu. İn: Aydın D (çev. eds). *Miller Anestezi* 6. baskı. İzmir: Güven Bilimsel Yayınları, 2010: 1577- 1578.
20. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: Systemic review for the American college of physicians. *Ann Int Med* 2006;144:581- 95.
21. Motamed S, Klubien K, Edwardes M, Mazza L, Carli F. Metabolic changes during recovery in normothermic versus hypothermic patients under going surgery and receiving general anesthesia and epidural local anestheticagents. *Anesthesiology* 1998; 88: 1211- 8.
22. Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. *Anesthesiology* 1997; 87: 1318- 23.
23. İlgı S, Konan A. Gastrointestinal sistem anatomisi. İn: Sayek İ (eds) *Temel Cerrahi*. 2. baskı. Ankara: Güneş Yayınevi, 2004: 15- 24.
24. Yeğen BC. Gastrointestinal sistem fizyolojisi. İn: Sayek İ (eds). *Temel Cerrahi*. 3. baskı. Ankara: Güneş Yayınevi, 2003: 1025- 38.

25. Sistemlere ait komplikasyonlar. İn: Kayhan Z. (eds) Klinik Anestezi. 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık, 2004: 602- 28.
26. Romolo JL. Embriyoloji and anatomi of the colon Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract 1996; 4: 3- 16.
27. Kaiser AM, Nunoo-Mensah JW, Beart RW. Tumors of the Colon. İn: Zinner MJ, Ashley SW. (eds) Maingot's Abdominal Operations. Andican AA (çev. eds). 4. baskı. Ankara: Nobel Tıp Kitabevi, 2006: 23: 625-652.
28. Boldt J, Ducke M, Kumle B, Papsdorf M, Zurmeyer EL. Influence of different volume replacement strategies on inflammation and endothelial activation in the elderly undergoing major abdominal surgery. Intensive Care Med 2004;30: 416- 22.
29. Erol DE. Perioperatif Sıvı Tedavisi: Güncel Yaklaşımlar. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2007; 27: 894- 901.
30. Sıvı dengesi ve transfüzyon. İn: Tulunay M, Cuhruk H (çev. eds). Lange Klinik Anesteziyoloji.4.baskı.İstanbul: Güneş Tıp Kitapevi, 2008: 691-703.
- 31 Galandiuk S, Rao MK, Heine MF, Scherm MJ, Polk HC. Mutual reporting of process and outcomes enhances quality outcomes for colon and rectal resections. Surgery 2004;136: 833- 41.
32. Müller M, Schindler E, Roth S, Schurholz A, Vollerthun M, Hempelmann G. Effects of desflurane and isoflurane on intestinal tissue oxygen pressure during colorectal surgery. Anaesthesia 2002; 57: 110- 5.
33. Carli F, Mayo N, Klubien K, Schricker T, Trudel J, Belliveau P. Epidural analgesia enhances functional exercise capacity and health-related quality of life after colonic surgery: results of a randomized trial. Anesthesiology 2002; 97: 540- 9.
34. Elkins G, Rajab MH, Marcus J, Staniunas R. Prevalence of anxiety among patients undergoing colorectal surgery. Psychol Rep 2004; 95: 657- 8.
35. Alican İ. Sindirim kanalının salgı işlevleri. Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ. çev. eds. Guyten&Hall Tıbbi Fizyoloji, 11. Baskı. Nobel Yayınları, 2008: 25: 791- 807.
36. Taqi A, Hong X, Mistraletti G, et. al. Thoracic epidural analgesia facilitates the restoration of bowel function and dietary intake in patients undergoing laparoscopic colon resection using a traditional, nonaccelerated, perioperative care program. Surg Endosc 2007; 21: 247- 52.

37. Carli F, Trudel JL, Belliveau P. The effect of intraoperative thoracic epidural anesthesia and postoperative analgesia on bowel function after colorectal surgery: a prospective, randomized trial. *Dis Colon Rectum* 2001;44: 1083- 9.
38. Henriksen MG, Jensen MB, Hansen HV, Jespersen TW, Hesselov I. Enforced mobilization early oral feeding and balanced analgesia improve convalescence after colorectal surgery. *Nutrition* 2002; 18: 147- 52.
39. Scott NB, Mogensen T, Greulich A, Hjortso NC, Kehlet H. No effect of continuous i.p. infusion of bupivacaine on postoperative analgesia, pulmonary function and the stress response to surgery. *Br J Anaesth* 1988; 61: 165- 8.
40. Sneyd JR, Camu F, Doenicke A, et al. Remifentanyl and fentanyl during anaesthesia for major abdominal and gynaecological surgery. An open, comparative study of safety and efficacy. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 18: 605- 14.
41. Sessler DI, Akca O. Nonpharmacological prevention of surgical wound infections. *Clin Infect Dis* 2002; 35: 1397- 404.
42. Garcia-Botello S, Garcia-Granero E, Lillo R, Lopes-Mozos F, Millan M, Lledo S. Randomized clinical trial to evaluate the effects of perioperative supplemental oxygen administration on the colorectal anastomosis. *Br J Surg* 2006; 93: 698- 706.
43. Havayolu kontrolü İn: Tulunay M, Cuhruk H (çev. eds). *Lange Klinik Anesteziyoloji* 4. baskı. İstanbul: Güneş Tıp Kitapevleri, 2008: 91- 1.
44. Craig PA. Gastrointestinal physiology and pharmacology: Aspiration of gastric contents and postoperative nausea and vomiting. In: VJ Collins eds. *Pharmacologic bases of Anesthesia*. 3rd ed. Pennsylvania: Williams and Wilkins, 1996: 395- 420.
45. Karakoç D, Hamaloğlu E, Hersek E. İntestinal obstruksiyonlar. İn: Sayek İ (eds). *Temel Cerrahi*. 3. baskı. Ankara: Güneş Yayınevi, 2004:1087- 106.
46. Geroulanos S. Cerrahide antibiyotik kullanımı. İn: Sayek İ (eds). *Temel Cerrahi*. 2. baskı. Ankara: Güneş Yayınevi, 2003: 312- 9.
47. Asit-baz ve sıvı-elektrolit dengesi. Kayhan Z (eds). *Klinik Anestezi*. 2. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic AS, 2004: 452- 79.

48. Hepatik fizyoloji ve anestezi. İn: Tulunay M, Cuhruk H (çev. eds). Lange Klinik Anesteziyoloji 4.baskı. İstanbul: Güneş Tıp Kitapevi, 2008:773- 781
49. Gelman S. Anesthesia and the liver. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK eds. Clinical Anesthesia. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott Company,1992:1185- 214.
50. Tung D, Yoshida EM, Wang CS, Steinbrecher UP. Severe desflurane hepatotoxicity after colon surgery in an elderly patient. Can J Anaesth 2005; 52: 133- 6.
51. Genel ve anestezi. Kayhan Z (eds). Klinik Anestezi. 3. baskı. İstanbul: Logos Yayıncılık Tic. AS, 2004: 85- 97.
52. Öner G. Vücut sıvı bölümleri. İn: Çavuşoğlu H, Yeğen BÇ. (çev. eds). Guyten & Hall Tıbbi Fizyoloji.11. Baskı. İstanbul: Nobel Yayınları, 2009: 291- 305.
53. Boldt J. Intraoperative fluid therapy-crystalloid/colloid debate. Revista Mexicana de Anestesiología 2005; 28: 1.
54. Boldt J, Can I. The impact of fluid therapy on microcirculation and tissue oxygenation in hypovolemic patients: a review. 2009 Intensive Care Med DOI 10. 1007/s00134- 010- 1912- 7.
55. Sakr Y, Dubois MJ, De Backer D, Creteur J, Vincent JL. Persistent microcirculatory alterations are associated with organ failure and death in patients with septic shock. Crit Care Med 2004; 32: 1825– 1831.
56. Van BJ, Siegemund M, Henny CP, Ince C. Heart, kidney and intestine have different tolerances for anemia. Transl Res 2008;151:110–117.
57. Fluid and electrolyte balance. İn: Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. (eds) Clinical Anesthesiology. Aydın D (çev. eds). Miller Anestezi. 6. baskı. İzmir: Güven Bilimsel Yayınları, 2010: 1788- 1794.
58. Ince C. The microcirculation is the motor of sepsis. Crit Care 2005; 9(4):13–19.
59. Vincent JL, Weil MH. Fluid challenge revisited. Crit Care Med 2006; 34: 1333–1337.
60. Boldt J, The balanced concept of fluid resuscitation. Br J Anaesth 2007; 99: 312–315
61. Rubio- Gayosso I, Platts S H, Duling B R. Reactive oxygen species mediate modification of glycocalyx during ischemia-reperfusion injury. Am J Physiol Heart Circ Physiol 2006; 290:2247–2256.

62. Chappell D, Jacob M, Hofmann-Kiefer K, Conzen P, Rehm M. A rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008; 109: 723:740.
63. Rehm M, Zahler S, Lo'tsch M, et al. Endothelial glycocalyx as an additional barrier determining extravasation of 6% hydroxyethyl starch or 5% albumin solutions in the coronary vascular bed. *Anesthesiology* 2004; 100: 1211–1223.
64. Kellum JA, Song M, Almasri E. Hyperchloremic acidosis increases circulating inflammatory molecules in experimental sepsis. *Chest* 2006; 130:962– 967.
65. Leslie SJ, Affolter J, Denvir MA, Webb DJ. Validation of laser Doppler flowmetry coupled with intra-dermal injection for investigating effects of vasoactive agents on the skin microcirculation in man. *Eur J Clin Pharmacol* 2003; 59: 99–102.
66. Sujata C, Sethi AK, Motiani P, Adatia C. Pre-operative intravenous fluid therapy with crystalloids or colloids on post-operative nausea & vomiting. *Indian J Med Res* 2008; 127: 577-581.
67. Prien T, Backhaus N, Pelster F, et al. Effect of intraoperative fluid administration and colloid osmotic pressure on the formation of intestinal edema during gastrointestinal surgery. *J Clin Anesth* 1990; 2: 317.
68. Foëx BA. How the cholera epidemic of 1831 resulted in a new technique for fluid resuscitation. *Emerg Med J* 2003; 20: 316- 8.
69. Wass CT, Lanier WL. Glucose modulation of ischemic brain injury: Review and clinical recommendations. *Mayo Clin Proc* 1996; 71: 801- 12.
70. Büyükdevrim AS, Demiroğlu C. Akut Metabolik Çöküntü'nün baslatıcısı” Stress olgusu. 1th ed. İstanbul: Kadir Has Üniv. Yayınları; 1999: 57- 82.
71. Lang K, Boldt J, Suttner S, Haisch G. Colloids versus crystalloids and tissue oxygen tension in patients undergoing major abdominal surgery. *Anesth Analg* 2001; 93: 405- 409.
72. G Marjanovic, C Villain, S Time. Colloid vs. crystalloid infusions in gastrointestinal surgery and their different impact on the healing of intestinal anastomoses. *International journal of colorectal disease Springer* 2010; 25(4):491- 498- 8.

73. Morisaki H, Sibbald W J. Issues in colloid and transfusion therapy of sepsis. In: Vincent, ed. Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlin Heidelberg New York: Springer, 1993: 357- 372.
74. Karaböcücüođlu M, Uzel N. Kritik hastada human albümin kullanımı: Üç vaka takdimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi 2008; 51: 43- 47
<http://www.cshd.org.tr/?fullTextId=284>.
75. Dubniks M, Persson J. Comparison of the plasma volume-expanding effects of 6% dextran 70, 5% albumin, and 6% HES 130/0.4 after hemorrhage in the guinea. The Journal of trauma 2009; 67(6):1200- 1204.
76. Allhoff T, Lenhart FP. Severe dextran- induced anaphylactic/ anaphylactoid reaction inspite of hapten prophylaxis. Infusionsther Transfusions med 1993; 20: 301- 306.
77. Laxenaire M, Charpentier C, Feldman L. Reactions anaphylactoides aux substitues colloïdaux du plasma: incidence, facteurs de risque, mecanismes. Ann Fr Anest Reanimat 1994; 13: 301- 310.
78. Hillman RS, Kenneth AA. Blood Component Therapy. In: Hematology in Clinical Practice, 3rd ed. 2002: 407- 416.
79. Öztürk G. Kanın hazırlanması, saklanması ve nakli. İUCP. Tıp Fakültesi Sempozyum dizisi No:44, Ankara: Bilimsel Tıp Yayınevi 2005; 43- 54.
80. Sarı İ, Altuntaş F. Transfüzyon ilkeleri ve erken komplikasyonlar. Hematolojide Destek Tedavileri ve Enfeksiyonlar Kursu, Türk Hematoloji Derneđi Yayınları; Serenas-Ankara 2007.
81. Altuntas F, Aydođdu I, Kabukcu S, et. al. Therapeutic plasma exchange for the treatment of thrombotic thrombocytopenic purpura: a retrospective multicenter study. Transfus Apher Sci 2007; 36(1): 57- 67.
82. Altuntas F. İmmun sistemi baskılanmış hastalarda transfüzyon prensipleri. Kan merkezleri ve transfüzyon derneği kongresi, Antalya, 2006.
83. Strumper-Groves. Perioperative blood transfusion and outcome. Current Opinion in Anaesthesiology 2006;19: 198- 206
doi:10.1097/01.aco.0000192798.10420.45
84. Morisaki H, Sibbald WJ. Tissue oxygen delivery and the microcirculation. Crit Care Clin 2004; 20: 213- 223.
85. Hébert P C, Van der Linden P, Biro G, et al. Physiologic aspects of anemia. Crit Care Clin 2004; 20: 187- 212.

86. Gorman KC, Liang L, Duncan, Andra DI. et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Critical Care Medicine*, 2006; 34(6) 1608- 1616 doi: 10.1097/01.CCM.0000217920.48559.D8.
87. Vengelen-Tyler V (eds). *Noninfectious Complications of Blood Transfusion In: Technical Manual*. 12th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 1996: 558- 559.
88. Yaprak O, ve ark. Karaciğer nakli sonuçları üzerinde kan transfüzyonlarının etkisi ve transfüzyon gereksinimini etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 15(2) 87- 91(2008) <http://medicine.inonu.edu.tr/tfdergi/index.php/public/issue/current>.
89. Vamvakas EC. Meta-analysis of randomized controlled trials investigating the risk of postoperative infection in association with white blood cell-containing allogeneic blood transfusion: the effects of the type of transfused red blood cell product and surgical setting. *Transfus Med Rev* 2002; 16: 304- 314.
90. Volkova N, Klapper E, Pepkowitz SH, et al. A casecontrol study of the impact of WBC reduction on the cost of hospital care for patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Transfusion* 2002; 42: 1123- 1126.
91. Marik PE, Sibbald WJ. Effect of stored-blood transfusion on oxygen delivery in patients with sepsis. *JAMA* 1993; 269: 3024- 3029.
92. Vamvakas EC, Carven JH. Transfusion and postoperative pneumonia in coronary artery bypass graft surgery: effect of the length of storage of transfused red cells. *Transfusion* 1999; 39:701- 710.
93. Purdy FR, Tweeddale MG, Merrick PM. Association of mortality with age of blood transfused in septic ICU patients. *Can J Anaesth* 1997; 44: 1256- 1261.
94. Habib RH, Zacharias A, Engoren M. Determinants of prolonged mechanical ventilation after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1164- 1171.
95. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, et al. Early predictors of postinjury multiple organ failure. *Arch Surg* 1994;129: 39- 45.

96. Corwin HL. Blood transfusion: first, do no harm *Chest* 1999; 116:1149-1150.
97. Vamvakas EC, Carven JH. RBC transfusion and postoperative length of stay in the hospital or the intensive care unit among patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: the effects of confounding factors. *Transfusion* 2000; 40: 832- 839.
98. Galel SA, Malone JM, Viele MK. Transfusion medicine. In: Wintrobe's Clinical Hematology. Eds. Greer JP, Foerester J, Lukens JN et al. Eleventh Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004: 831- 82.
99. El-Haddawi F, AbuZidan FM, Jones W. Factors affecting surgical outcome in the elderly at Auckland Hospital. *ANZ J Surg* 2002; 72: 537- 541
100. Garcia-Miguel FJ, Serrano-Aguilar PG, Lopez-Bastida J. Preoperative assessment. *Lancet* 2003; 362: 1749- 1757.
101. Duman A, Ogün CÖ, Şahin M, Okesli S. Perioperative Mortality. *Turkiye Klinikleri J Med Sci* 2001; 21: 311- 318.
102. Bennett-Guerrero E, Welsby I, Dunn TJ, et al. The use of a postoperative morbidity survey to evaluate patients with prolonged hospitalization after routine, moderate-risk, elective surgery. *Anesth Analg* 1999; 89: 514–9.
103. Bonnet F, Marret E. Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *BJA* 2005; 95(1): 52- 58. doi: 10.1093/bja/aei038.
104. Mayir B, Altinel Ö, Özerhan İ, ve ark. Yaşlı hastalarda cerrahi sonrası mortaliteye etki eden faktörler. *Anatol J Clin Investig* 2010; 4(1):32- 35.
105. Watters JM. Surgery in the elderly. *Can J Surg* 2002; 45: 104- 108
106. Sullivan DH, Sun S, Walls RC. Protein-energy undernutrition among elderly hospitalized patients: a prospective study. *JAMA* 1999;281.
107. Evers BM, Townsend CM Jr, Thompson JC. Organ physiology of aging. *Surg Clin North Am.* 1994; 74: 23- 39.
108. Paul C, Hébert PC, Wells G, et al. A Multicenter, Randomized, Controlled Clinical Trial of Transfusion Requirements in Critical Care Transfusion Requirements in Critical Care Investigators for the Canadian Critical Care Trials Group *N Engl J Med* 1999; 340:409- 417.
109. Gong MN, Thompson BT, Williams P, et al. Clinical predictors of and mortality in acute respiratory distress syndrome: Potential role of red cell transfusion. *Critical Care Medicine*, 2005: 33(6):191- 1198

doi: 10.1097/01.CCM.0000165566.82925.14.

110. Boldt J. Fluid management of patients undergoing abdominal surgery- more question than answer. *Eur J anaesthesiol* 2006; 23: 632- 640.
111. Brandstrup B, Svensen 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- 432.
112. Davidson IJ. Renal impact of fluid management with colloids: a comparative review. *Eur J Anaesthesiol* 2006; 23: 721–38.
113. Lobo DN, Bostock KA, Neal KR, et al. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359: 1812- 1818.
114. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, et al. Association between Intraoperative Blood Transfusion and Mortality and Morbidity in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesthesiology* 2011; 114: 283–292.
115. Carson JL, Duff A, Poses RM, et. al. Effect of anaemia and cardiovascular disease on surgical mortality and morbidity. *Lancet* 1996; 348: 1055- 60.
116. Beattie WS, Karkouti K, Wijeyesundera DN, Tait G. Risk associated with preoperative anemia in noncardiac surgery: A single-center cohort study. *Anesthesiology* 2009; 110:574–81.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİSİ

- ABD: Amerika Birleşik Devletleri
AKT: Alllogenik kan transfüzyonu
AÖS: Alt özefagus sfinkteri
ASA: American Society of Anesthesiologists
AVP: Arjinin Vazopressin
C (2.,C6.): (2. , 6.) Karbon Atomu
Ca⁺⁺ : Kalsiyum
Cl⁻ : Klor
CI: Confidence Interval
cm: Santimetre
CO₂: Karbondioksit
CRP: C Reaktif Protein
DİC: Disseminated İntravascular Coagulation (Yaygın damar içi pıhtılaşma sendromu)
dk. : Dakika
dL: Desilitre
F (V, VIII, IX, X, XIII): Faktör (5,8,9,10,13)
g: Gram
GİS: Gastrointestinal sistem
Grup L: Liberal grup
Grup R: Restriktif grup
H⁺: Hidrojen
Hb: Hemoglobin
HCO₃⁻ : Bikarbonat
HES: Hidroksi Ethyl Strach
HLA: Human Leukocyte Antigen (İnsan Lökosit Antijeni)
Htc: Hematokrit
ICU: İntensive Care Unit (Yoğun bakım ünitesi)
ITP: İdiopathic Thrombocytopenic Purpura (İdiopatik Trombositopenik Purpura)
K⁺ : Potasyum
Kcal: Kilo kalori

kg: Kilogram

L (1-2-3-4-5): Lumbal (1.2.3.4.5.)

L: Litre

m: Metre

mEq: Miliequalan

mL: Mililitre

mmHg: Milimetre Civa

MS: Molar İçerik

n: denek sayısı

Na⁺ : Sodyum

NaCl: Sodyum Klor

NIRS: Near İnfrared Spectroscopy (Yakın infrared spektroskopi)

NS: Normal sınırdadır

O₂: Oksijen

OR: Odds Ratio

POMS: Postoperatif Morbidite Survey

RAA: Renin Anjiyotensin Aldosteron

S (1-2-3-4-5): Sakral (1.2.3.4.5.)

T (1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12) : Torakal (1.2.3.4.5.6.7.8.9.10.11.12.)

TDP: Taze donmuş plazma

TTP: Thrombotic Thrombocytopenic Purpura (Trombotik

Trombositopenik Purpura)

vWF : Von Willebrand Faktör

> : Büyük

< : Küçük

= : Eşit

°C: Santigrat derece

µg: Mikrogram

TABLolar DİZİSİ

Sayfa No

Tablo 1. (Anestezik ilaçların AÖS basıncına etkileri)	10
Tablo 2. (Mide motilitesini etkileyen faktörler)	11
Tablo 3. (GİS salgıları ve içerikleri)	13
Tablo 4. (Aspirasyon riskini artıran faktörler)	14
Tablo 5. (Profilaksi gerektiren major abdominal girişimler)	15
Tablo 6. (Vücutta sıvı dağılımı)	16
Tablo 7. (Postoperatif Morbidite Survey)	31
Tablo 8. (Hastaların preoperatif ve operatif verileri)	36
Tablo 9. (Hastaların volüm durumları)	37
Tablo 10.(Kan ve kan ürünü verilme durumu)	37
Tablo 11. (Postoperatif fonksiyonel derlenmede gecikme)	38
Tablo 12. (ICU'da kalış ve hastanede yatış süreleri)	39
Tablo 13. (Kan kullanımı ile ICU ve hastanede yatış süresi)	39
Tablo 14. (Mortaliteyi etkileyen faktörler)	40
Tablo 15. (Mortaliteye etki eden faktörlerin risk katsayıları)	40