

## RİNGER LAKTAT VE HES 200/0.5 SOLÜSYONLARI İLE SIVI REPLASMANININ ONKOTİK BASINÇ, OSMOLARİTE VE KOAGÜLASYON FAKTÖRLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI \*

Mukadder DEMİROK, Yalım DİKMEN, İ. Şener DEMİROLUK, Ziya SALİHOĞLU

**Background.-** Comparison of effect of ringer lactate and 6 % HES 200/0.5 on osmolality, oncotic pressure and coagulation factors.

Aim of our study is to compare the effects of crystalloid and colloid solutions which are used for replacement of blood and fluid loss, to plasma osmolality, oncotic pressure, urine osmolality and coagulation factors.

**Design.-** Forty-two patients who had abdominal surgery were included in our study. Standard anaesthesia was applied and ringer lactate was given as a maintenance fluid to all patients. Patients loses for the preparative period was calculated and replaced with the ringer lactate solution in the group 1 (crystalloid group) and 1/3 of the calculated volume with 6 % HES 200/0.5 in group 2 (colloid group). Intraoperative blood loss was replaced with Ringer Lactate in group I and 6% hydroxyethyl starch in group II. In group 1, the crystalloids were given three times the volume of blood loss. Blood samples were taken after intubation (A), at the end of the surgery (B) and postoperative 24<sup>th</sup> hour (C). Plasma oncotic pressure, osmolality, arterial blood gases were measured in the blood samples and urine osmolality was measured in the urine samples. Preoperative and postoperative 24<sup>th</sup> hour PT and aPTT values were measured too.

**Results.-** There were no significant difference between two groups according to blood loss, urine volume, hemodynamics and blood gas measurements. Plasma osmolality did not change in the crystalloid group. It was 295.2±8.8 and 302.6±8.8 for the period A and B, respectively in the colloid group (p<0.05). Oncotic pressure was changed in the crystalloid group. It was 20.1±2.7, 16.2±4.6 and 16.7±4.6 for the period A, B and C respectively (p<0.05). Oncotic pressure values were not changed in the colloid group. PT and aPTT values were not changed in crystalloid group. In the colloid group, at the beginning PT was 14.3±1.9 and aPTT was 30.4±7.6. At the postoperative 24th h measurement showed a significant rise, reaching the level PT 18.8±5.1 and aPTT 44.1±27.5 (p<0.05). Allergic reaction, pre-and postoperative abnormal bleeding and no hemodynamic complications were determined in the non of the groups.

**Conclusion.-** Consequently, we can conclude that the blood loss replacement with 6% hydroxyethyl starch which provides volume replacement three times less volume according to crystalloid solutions, is safe and does not decrease oncotic pressure as crystalloid solutions do, so that colloid solutions could be used safely.

Demirok M, Dikmen Y, Demirok İ.Ş, Salihoğlu Z. Fluid replacement, hydroxyethyl starch, oncotic pressure, osmolality. Cerrahpaşa J Med 2003; 34: 171-177.

**C**errahi girişim sırasında sıvı verilmesinin amacı; yeterli oksijen sunumu, normal elektrolit konsantrasyonlarını ve normoglisemiyi devam ettirmektir. Toplam sıvı gereksinimi, kompensatuar intravasküler hacim genişlemesi (KİVG), açığın yerine konması, idame sıvıları, kayıpların yerine konması ve üçüncü boşluk kayıplarının karşılanmasından oluşur.<sup>1</sup>

Kristalloid sıvılar bütün ekstrasellüler sıvının volümünü artırır. Buna bağlı olarak interstisyel sıvının gereğinden fazla genişlemesi, bazı sakıncalara yol açabilir. Bunların başında,

lenfatik drenajın bozulması ve interstisyel sıvı miktarının artması gelmektedir. Sonuçta, başta akciğerler olmak üzere çeşitli organ fonksiyonlarında bozukluklar, akciğer kompliyansında düşme, hipoksi, periferde, kaslarda ve gastrointestinal sistemde ödem ve doku oksijenlenmesinde bozulma olabilir.<sup>2,3</sup>

Kristalloid sıvılar için belirtilen sakıncalar, kolloid sıvılar uygulandığında genellikle görülmez. Bu sıvılar hem uzun süre intravasküler kompartımanda kaldıklarından, hem de kısmen küçük hacimleri ile normovolemiyi sağladıklarından aşırı sıvı yüklenmesine neden olmazlar.<sup>4</sup>

\* **Anahtar Kelimeler:** Sıvı replasmanı, hidroksietil nişasta, onkotik basınç, osmolarite; **Key Words:** Fluid replacement, hydroxyethyl starch, Oncotic pressure, osmolality; **Alındığı Tarih:** 28 Haziran 2004; Dr. Mukadder Demirok, Doç. Dr. Yalım Dikmen, Uz. Dr. İ. Şener Demirok, Dr. Ziya Salihoğlu: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, İstanbul; **Yazışma Adresi (Address):** Dr. İ. Şener Demirok, Fırın Sok. Civan Ap. 8/1 K: 2 D: 6 Erenköy, İstanbul.

<http://www.ctf.istanbul.edu.tr/dergi/online/2003v34/s4/034a1.pdf>

Bu çalışmada cerrahi girişim sırasında oluşan kan kaybının karşılanmasında kullanılan kristalloid ve kolloid sıvıların plazma osmolaritesi, onkotik basınç, idrar osmolaritesi ve pıhtılaşma testleri üzerine etkileri karşılaştırıldı.

## YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışma etik kurul onayı alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Genel Cerrahi Ameliyathanesi'nde yapıldı. Batın ameliyatı geçirecek, ASA sınıflandırmasına göre I ve II gruplarına dahil, 42 erişkin hasta çalışmaya alındı. Hastalar 21'er kişilik iki gruba ayrıldı. İskemik kalp hastalığı, karaciğer ve böbrek yetersizliği olanlar, belirgin malnütrisyonu ve hipoproteinemisi olan hastalar çalışmaya alınmadı.

Herhangi bir premedikasyon uygulanmayan hastalar ameliyat masasına alındı. Ringer laktat solüsyonu ile idame sıvısı hesaplandıktan sonra infüzyona başlandı. İdame sıvısının hesaplanmasında; ilk 10 kg için kg başına 4 mL, ikinci 10 kg için 2 mL, daha sonraki her 10 kg için 1 mL formülü uygulandı.

Hastalara standart anestezi tekniği uygulandı. Tidal volüm 8 mL/kg, solunum frekansı, 12/dakika şekilde Drager Sulla 808 V (Lübeck, Germany) anestezi cihazı ile mekanik ventilasyon uygulandı. %2 sevofluran, %50 O<sub>2</sub>/hava karışımı ile anestezi sürdürüldü.

Allen testi sonrası hastaların sol el radyal arterlerine 20 G kanül yerleştirildi. İdrar sondası ve sağ vena jugularis interna'ya kateter (Cavafix no=355) yerleştirildi. Ameliyat süresince Millenia monitör (Millenia inc. Orlando, USA) ile elektrokardiyografi (EKG), invazif ve noninvazif arter basıncı, oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>), end-tidal karbondioksit (EtCO<sub>2</sub>), santral ven basıncı (SVP) ve idrar takibi yapıldı.

İki ayrı gruba ayrılan hastalardan kristalloid grubuna (Grup I) Ringer laktat, kolloid grubuna (Grup II) %6'lık HES 200/0,5 replasmanı uygulandı. İlk olarak hastaların açlık sırasındaki kayıpları hesaplanıp, bu miktar üç saatte verilecek şekilde infüzyon hızı ayarlandı. (Açlık replasmanında; "Hastanın aç kaldığı süre x Saatlik idame sıvısı" formülü kullanıldı.) Bu hesaplanan kayıp kristalloid grubunda aynı miktarda solüsyon ile, kolloid grubunda ise kaybın 1/3'i oranında replasman sıvı miktarına eklendi.

Kan kaybı, aspiratör ve kompres takibiyle (her bir kompres ıslanma oranına göre 10 mL kabul edildi) hesaplanıp; kristalloid grubunda kan kaybı hacminin 3 katı, kolloid grubunda ise kayba eşit hacimde solüsyon ile replase edildi. Kolloid maksimum dozu 40 mL/kg olarak kabul edildi. Kan kaybına paralel olarak sıvı replasmanı uygulandı. Cerrahi sırasında hematokrit takibi yapıldı ve hematokrit değeri %27'nin altına düşünce kan replasmanı uygulandı. Ameliyat süreleri, hastalara ameliyat sırasında verilen sıvı miktarı, çıkartılan idrar miktarı, kan kaybı hesaplanıp kaydedildi.

İndüksiyon öncesi, indüksiyon sonrası ve ameliyat sonunda ortalama arter basınçları (OAB), kalp atım hızları (KAH) ve santral ven basıncı (SVP) değerleri kaydedildi.

Hastalardan üç kez; ameliyat başlangıcında (A), ameliyat bitiminde (B), 24.saatın sonunda (C) kan ve idrar örnekleri alındı. Alınan bu örneklerde plazma osmolaritesi, onkotik basınç, idrar osmolarite ve kan gazları (pH, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>) değerlerine bakıldı. Ayrıca ameliyat öncesi ve 24. saatin sonundaki PT ve aPTT değerlerine bakıldı. Veriler ortalama ± standart sapma şeklinde verildi. Osmolarite ve onkotik basınç değerlerine; "Osmomat 050 Colloid Osmometer", idrar osmolarite değerlerine "Osmomat 030-D", kan gazı değerlerine; "CİBA Corning 860" cihazlarında bakıldı. PT ve aPTT değerleri ise hematoloji laboratuvarında analiz edildi.

Cerrahi bitiminde, nöromüsküler blok sonlandırıldı ve hastalar ekstübe edilip anestezi sonrası bakım ünitesine götürüldü. Burada 24 saat takip edilen hastalara 4 L/dk'dan nazal kanül ile oksijen verildi. Her iki gruba da idame sıvısı olarak ameliyat sırasında olduğu gibi Ringer laktat uygulandı. Ameliyat sonrası analjezi, hasta kontrollü analjezi (PCA) ile, morfin kullanılarak sağlandı.

Demografik veriler, ameliyat süreleri, hastalara ameliyat sırasında verilen sıvı miktarı, çıkartılan idrar miktarı, kan kaybı, OAB, KAH ve SVP değerlerinde, iki grup arasında oluşan farklar eşlendirilmiş Student-t testi kullanılarak karşılaştırıldı.

Osmolarite ve onkotik basınç değerlerinde grup içi değişiklikler, tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi ile değerlendirildi ve anlamlı fark bulunduğu bu farkın hangi dönemlerde oluştuğu posthoc Tukey-Kramer testi kullanılarak araştırıldı. Grup içi, iki dönemde PT ve aPTT düzeylerinde oluşan değişimler eşlendirilmiş Student-t testi ile değerlendirildi. İki grup arası kan gazları değerleri arasında anlamlı fark olup olmadığı eşlendirilmemiş student-t testi ile karşılaştırıldı. Tüm istatistik analizlerde p<0.05 düzeyi anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Demografik bulgularda iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>0.05$ ) (Tablo I).

**Tablo I.** Hasta özellikleri (sayı/ortalama±standart sapma)

	Grup I	Grup II
Yaş (Yıl)	52.3±11.5	55.8±14.1
Ağırlık (Kg)	68.7±14.1	67.8±17.7
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	6 /15	6/ 15

Ameliyat süresince kanama miktarı ve idame sıvısında iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Resüsitasyon sıvı miktarı ve idrar miktarında ise, kolloid grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ( $p<0.05$ ) (Grafik I).

Kristalloid ve kolloid grupları arasında, anestezi induksiyonu sonrası, cerrahi girişim bittikten hemen sonra ve 24. saat ortalama arter basınçları ve kalp atım hızları değerlerinde istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı. SVP değerlerinde her iki grupta induksiyon sonrası döneme göre, ameliyat sonrası dönemde istatistik olarak anlamlı bir artış görülürken ( $p<0.05$ ), gruplar arasında her iki dönemde anlamlı bir farklılık bulunmadı (Tablo II).

Kristalloid grubunda plazma osmolarite değerlerinde A, B ve C dönemlerinde anlamlı bir fark oluşmazken; kolloid grubunda plazma osmolaritesi B döneminde, A ve C dönemine göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ( $p<0.05$ ), (tablo III).

İdrar osmolarite değerleri A dönemine (kontrol) göre kristalloid grubunda, B döneminde istatistiksel olarak anlamlı azalma görülürken, kolloid grubunda, B ve C dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ( $p<0.05$ , Tablo III).

Onkotik basınç değerleri A dönemine (kontrol) göre kristalloid grubunda, B ve C dönemlerinde anlamlı azalma görülürken, kolloid grubunda sadece C döneminde istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ( $p<0.05$ , Tablo III).

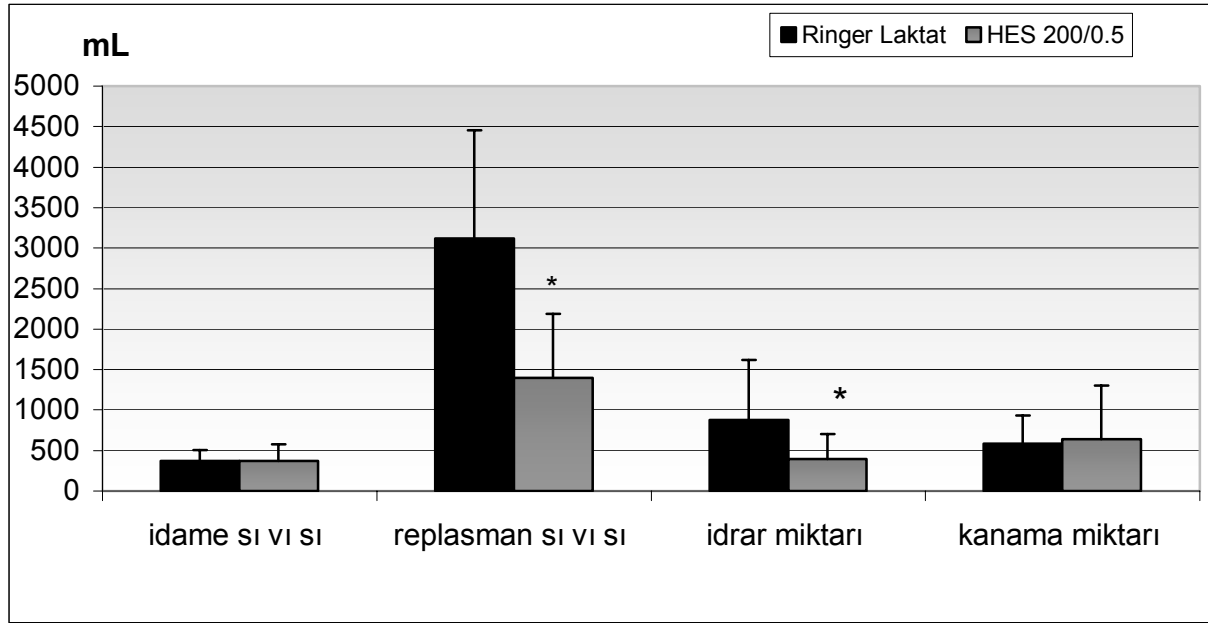
Çalışmada ameliyat öncesi ve ameliyattan 24 saat sonra ölçülen PT ve aPTT değerlerinde kristalloid grubunda anlamlı bir fark bulunmazken, kolloid grubunda anlamlı artış görüldü ( $p<0.05$ , Tablo IV).

Hastalardan induksiyon sonrası ve ameliyat sonunda alınan kan gazı sonuçlarından pH, PaO<sub>2</sub> ve PaCO<sub>2</sub> değerleri kristalloid ve kolloid grupları arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (Tablo V).

Hastaların ameliyat sonrası dönemlerinde gaz çıkarma süreleri grup 1'de 2.76±0.77 gün, grup 2'de ise 3.10±0.7 gün olarak kaydedildi. İki grup arasındaki fark anlamlı bulunmadı.

**Tablo II.** Hemodinamik değerler (ortalama±standart sapma) (\*: A dönemine göre istatistiksel anlamlı  $p<0.05$ ; &: Gruplar arası istatistiksel anlamlı  $p<0.05$ ; A: Ameliyat başlangıcı; B: Ameliyat bitimi; C: 24.saat sonu; OAB: ortalama arter basıncı; KAH: Kalp atım hızı; SVB: Santral ven basıncı)

Dönemler	Grup I (Kristalloid)			Grup II (Kolloid)		
	A	B	C	A	B	C
OAB (mmHg)	99.8±20.4	90.5±20	93.3±13	93.8±14.6	80.9±12.4	95.2±16.4
KAH (vuru/dk)	84.6±16	78±17	83.3±16.6	81.7±16.4	76.6±12	81±14
SVB (mmHg)	5.4±3.7	7.6±3.5*		4.4±3.4	7.2±2.8*	



**Grafik I.** Gruplar arası sıvı kullanımı (ortalama  $\pm$  standart sapma) \*  $P < 0.05$  Gruplar arası karşılaştırma

**Tablo III.** Osmolarite ve onkotik basınç (ortalama  $\pm$  standart sapma) (\*: A dönemine göre istatistiksel anlamlı  $p < 0.05$ ; &: Gruplar arası istatistiksel anlamlı  $p < 0.05$ ; A: Ameliyat başlangıcı; B: Ameliyat bitimi; C: 24. saatin sonu)

Dönemler	Grup I (Kristalloid)			Grup II (Kolloid)		
	A	B	C	A	B	C
<b>Plasma</b>						
<b>Osmolaritesi (mosmol/L)</b>	293.7 $\pm$ 8.8	295.6 $\pm$ 8.6	292.5 $\pm$ 8.3	295.2 $\pm$ 8.8	302.6 $\pm$ 8.8*&	297.7 $\pm$ 9.9
<b>Onkotik Basınç (mmHg)</b>	20.1 $\pm$ 2.7	16.2 $\pm$ 4.6*	16.7 $\pm$ 2.9*	19.5 $\pm$ 2.9	21.0 $\pm$ 2.8&	17.1 $\pm$ 2.5*
<b>İdrar</b>						
<b>Osmolaritesi (mosmol/L)</b>	669 $\pm$ 162	516.4 $\pm$ 165*	674.1 $\pm$ 145	739.5 $\pm$ 155	555.8 $\pm$ 144*	642.8 $\pm$ 194*

**Tablo IV.** PT ve aPTT (ortalama  $\pm$  standart sapma) (\*: Ameliyat öncesi döneme göre anlamlı  $p < 0.05$ ; &: Gruplar arası istatistiksel anlamlı  $p < 0.05$ )

Dönemler	Grup I (Kristalloid)		Grup II (Kolloid)	
	Ameliyat öncesi	24 saat sonra	Ameliyat öncesi	24 saat sonra
<b>PT(sn)</b>	14.8 $\pm$ 2.8	15.9 $\pm$ 2.8	14.3 $\pm$ 1.9	18.8 $\pm$ 5.1* &
<b>aPTT (sn)</b>	32.7 $\pm$ 20.4	38.2 $\pm$ 25.4	30.4 $\pm$ 7.6	44.1 $\pm$ 27.5*

**Tablo V.** Kan gazı değerleri (ortalama± standart sapma) (A: Ameliyat başlangıcı; B: Ameliyat bitimi; C: 24. saatin sonu)

Dönemler	Grup I (Kristalloid)			Grup II (Kolloid)		
	A	B	C	A	B	C
pH	7.4±0.1	7.4±0.1	7.4±0.1	7.4±0.1	7.4±0,1	7.3±0.0
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	126.5±34.7	143.7±53.1	104.8±25.7	121.3±35.2	159.8±55.1	99.0±24.7
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	36.4±5.1	34.6±5.9	41.1±5.6	36.9±4.9	36,1±3.3	42.4±6.8

### TARTIŞMA

Cerrahi girişim sırasında sıvı ve kan kayıplarının uygun şekilde replase edilmesi sadece sıvı elektrolit tedavisi için değil, aynı zamanda dokulara oksijen sunumu, dağılımı açısından da önemlidir. Replasman sıvısı olarak kullanılan kristalloid ve kolloid solüsyonlardan hangisinin daha etkin olduğu üzerinde araştırmalar yapılmış, ancak kesin bir sonuca varılamamıştır.

Araştırmacılar kristalloid kullanımı ile interstisyel alandaki su ve sodyum açığını düzelterek kan kayıplarının replasmanında önemli fayda sağlandığını savunurken, hipoonkotik kristalloidlerin plazmadan sızarak interstisyel sıvı hacmini aşırı derecede genişlettiğini vurgulamışlardır. Ayrıca intravasküler alanda kalan, biyolojik olarak indirgenebilen ve kısa ömürlü bir kolloid solüsyonun, kapiller kaçığı olan hastalarda da ideal bir hacim genişletici olduğu ileri sürülmektedir.<sup>5,6</sup>

Nagy ve arkadaşları<sup>7</sup>, bir travma merkezinde yaptıkları çalışmada; hemorajik şokta olan 41 hastada randomize olarak Ringer laktat ve HES'i karşılaştırmışlardır. İki grup arasında arter kan gazı, elektrolitler, üre, kreatin değerleri arasında bir fark bulunmazken kolloid onkotik basıncın, Ringer laktat grubunda anlamlı olarak düştüğünü kolloid grubunda ise yükseldiğini bulmuşlardır.

Funk ve arkadaşları<sup>8</sup>, 60 adet farede yaptıkları çalışmada; hipovolemi tedavisinde kristalloid ve kolloid kullanımının kapiller geçirgenlik ve doku ödemi üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Normovolemik şartları sağlamak

amacıyla verilen kolloid sıvı miktarının perifer oksijen taşınımını başarıyla tamamladığını ancak bu seviyeye ulaşmak için verilen kristalloid solüsyonların iskelet kaslarında ve yumuşak dokularda ciddi bir ödeme yol açtığını ve bunun insanlarla kıyaslaması yapılırsa dolaşım bozukluğu ve hipoksiye bağlı erişkin sıkıntılı solunum sendromu (ARDS) oluşumunu artırdığını söylemişlerdir. Bu çalışma sonucunda; yapay kolloid solüsyonlar ile volüm tedavisinin mikrovasküler perfüzyon ve doku oksijenasyonu için daha ideal olduğunu savunmuşlardır.

Çalışmamızda Nagy<sup>7</sup> ve Funk<sup>8</sup> ve arkadaşlarının çalışmalarına benzer olarak her iki grupta kullanılan idame sıvısı, idrar ve kanama miktarı arasında anlamlı fark bulunamamasına rağmen, kristalloid solüsyonlarına oranla çok daha düşük miktarlarda kolloid replasmanı ile yeterli hemodinamik stabilite sağlandığını gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada, kristalloid replasmanı sonrası görülen onkotik basınç düşüşünün, interstisyel sıvı kaçı ve ödem miktarında artış nedeni ile organ fonksiyonlarında değişikliklere neden olacağını öngörmüştük. Ancak ameliyat sonrası kan gazları ve barsak fonksiyonunun geri dönüşü gibi parametreler incelendiğinde bunların her iki grupta da belirgin bir fark gözlenmedi.

Azalmış intravasküler hacimden, venöz kapasite ve göllenmede artış, mikrovasküler permeabilitede yaygın artış, görülmeyen kayıplarda artış ve yetersiz sıvı tedavisi gibi birçok faktör sorumludur.<sup>9,10</sup> İntravasküler sıvı hacmindeki azalma, doku oksijenlenmesinin bozulma-

sı, enerji substrat ve metabolitlerinin transportunun engellenmesi, artan interstisyel sıvı hacmi ile ilişkilidir.

Mangialardi ve ark<sup>11</sup>, yaptıkları bir çalışmada; sepsisli hastalarda onkotik basıncın düşmesinin sıvı birikimine, ağırlık artışına bunun da solunum güçlüğüne ve ARDS'ye yol açıp mortaliteyi önemli ölçüde artırabileceğini ileri sürmüşlerdir. Her ne kadar bu çalışma sepsisli hastalar üzerinde yapılmışsa da onkotik basınç düşüşü ile organ fonksiyon bozukluğu ve mortalite arasında ilişki kurması açısından önemlidir. Kolloid sıvılar ile onkotik basıncın korunmasının ameliyat sonrası gelişebilecek hipoksik komplikasyonları azaltabileceği ileri sürülebilir.

Bu çalışmada kristalloid grubunda bu yönde herhangi bir bulguya rastlanamamışsa da çalışma grubumuzda hastaların risksiz hastalar olması, onkotik basınç düşmesi nedeniyle oluşabilecek komplikasyonların görülmemesini sağlamış olabilir.

Hidroksietil nişastaların yüksek molekül ağırlıklı olanların kullanımı ile koagülasyon parametrelerinden; aPTT'de uzama, faktör VIII ve von Willebrand faktör seviyelerinde azalma bildirilmiştir.<sup>12,13</sup> Hidroksietil nişastaların %6'luk olanları 24 saat için yüksek dozlarda (33 mL/kg) kullanılsa bile hematolojik parametrelerde anlamlı değişimlere yol açmadığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, 10 gün boyunca tekrarlanan kullanımlar, faktör VIII ve von Willebrand faktör seviyelerinde azalmayı da içine alan anormal laboratuvar bulguları ile ilişkilidir.

Via ve arkadaşlarının<sup>14</sup> yaptığı, domuzlarda hemorajik şok modelinde HES ile resusitasyonun pıhtılaşma fonksiyonu üzerine belirgin bir etkisi olmadığını, buna karşın HES ile Ringer laktat kombinasyonunun tromboelastografi ile ölçülen pıhtılaşma fonksiyonlarını belirgin şekilde bozduğunu gözlemlemişlerdir.

Bu çalışmada yüksek doz kolloid solüsyonu (40 mL/kg) kullanıldı. PT ve aPTT'de istatistiksel olarak anlamlı uzamalar bulundu. Ancak hastalarımızın hiç birinde gerek operasyon sırasında gerekse operasyon sonrası dönemde

herhangi bir anormal kanama durumuyla karşılaşmadı.

Çalışmada ayrıca kan ve idrar osmolariteleri karşılaştırıldı. Kan osmolaritesi replasman sonrası dönemde kristalloid grubunda değişirken kolloid grubunda artış gösterdi. Bunu hidroksietil nişastadaki sodyum oranının ve osmolaritesinin Ringer Laktat'dakinden yüksek olmasına bağladık. İdrar osmolaritesinin ise; kristalloid grubunda hem replasman öncesi hem de 24. saatte düştüğü, kolloid grubunda sadece replasman sonrası düştüğü kaydedildi. Ancak istatistik olarak anlamlı düzeylere ulaşan bu değişiklikler klinik olarak hep normal kabul edilen sınırlarda kaldı.

Çalışmamızda cerrahi kan kayıplarının replasmanı için 200.000 molekül ağırlıklı %6'luk hidroksietil nişasta solüsyonu kullanılması sonucu hemodinamik stabilitenin daha düşük sıvı volümleri ile sağlanabildiğini, bu uygulama sonucunda onkotik basıncın korunduğu gözlemlendi. Koagülasyon parametrelerinde hafif fakat anlamlı değişiklikler meydana gelmekle birlikte bunun kanama açısından bir problem yaratmayacağını düşünmekteyiz.

Bulgularımız ışığında kolloid solüsyonlarının akut volüm kayıplarının karşılanmasında, kristalloid solüsyonlara oranla üç kat daha az hacim ile volüm replasmanını sağladıkları ileri sürülebilir.

## ÖZET

Bu çalışmada, sıvı ve kan kayıplarının replase edilmesi amacıyla kullanılan kristalloid ve kolloid sıvıların, plazma osmolaritesi, onkotik basınç, idrar osmolaritesi ve pıhtılaşma faktörleri üzerine etkilerinin karşılaştırılması amaçlandı.

Çalışmaya batın operasyonu geçirecek 42 hasta dahil edildi. Hastaların tümüne standart anestezi uygulandı. Tüm hastalara sıvı idamesi olarak Ringer Laktat solüsyonu başlandı. Hastaların açlık sırasındaki kayıpları hesaplanıp, bu miktar üç saatte verilecek şekilde kristalloid grubuna (Grup I) Ringer laktat, kolloid grubuna (Grup II) ise kaybın 1/3'i oranında %6'luk HES 200/0.5 ile sıvı replasmanı uygulandı.

Cerrahi sırasındaki kan kayıpları grup I'de Ringer Laktat, grup II'de ise %6 hidroksietil nişasta ile karşılandı. Replasman sıvısı kristalloid grubunda kan kaybının üç katı, kolloid grubunda kanama volumü kadar uygulandı. Hastalardan entübasyon sonrası (A), cerrahi girişim bittikten hemen sonra (B) ve 24. saatte (C) alınan kan örneklerinde, plazma onkotik basınç, osmolarite, arter kan gazı değerleri ve aynı dönemlerde idrar osmolaritesine bakıldı. Ayrıca ameliyat öncesi ve 24.saat sonundaki PT ve aPTT değerlerine bakıldı.

Gruplar arasında kan kayıpları, idrar miktarları, hemodinami, arter kan gazları, açısından anlamlı fark bulunmadı. Plasma osmolarite değerleri; kristalloid grubunda değişmezken, kolloid grubunda A döneminde  $295.2 \pm 8.8$  mosmol/L olan değer, B döneminde anlamlı artış göstererek  $302.6 \pm 8.8$  mosmol/L'a yükseldi ( $p < 0.05$ ). Onkotik basınç kristalloid grubunda A döneminde  $20.1 \pm 2.7$  mmHg iken replasman sonrası anlamlı düşüş göstererek B döneminde  $16.2 \pm 4.6$  mmHg, C döneminde  $16.7 \pm 2.9$  mmHg oldu ( $p < 0.05$ ). Kolloid grubunda ise onkotik basınç A döneminde  $19.5 \pm 2.9$  mmHg iken C döneminde anlamlı düşüş göstererek  $17.1 \pm 2.5$  mmHg oldu ( $p < 0.05$ ). PT ve aPTT değerleri replasman öncesi ve 24.saat değerleri kristalloid grubunda değişmedi. Kolloid grubunda PT  $14.3 \pm 1.9$ , aPTT  $30.4 \pm 7.6$  iken anlamlı bir uzama göstererek  $18.8 \pm 5.1$  ve  $44.1 \pm 27.5$  oldu ( $p < 0.05$ ). Gruplardan hiçbirinde alerjik reaksiyon, ameliyat sırasında ve sonraki dönemde anormal kanama saptanmadı. Hemodinami açısından herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmadı.

Sonuç olarak %6'lık hidroksietil nişasta ile kan kayıplarının replasmanının güvenli olduğunu, kristalloid grubuyla kıyaslandığında onkotik basıncı düşürmediği, kristalloid solüsyonlara oranla üç kat daha az hacim ile volüm replasmanını sağladıkları ve bu nedenle daha güvenle kullanılabileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. Miller DR. Fluid and Electrolyte Physiology. In: Cucchiara RF, Miller DE, Reves JG, Roizen MF, Savarase JJ, eds. Clinical Anaesthesia, fifth Edition, California, Churchill Livigstone. 2000; 1586-1610.
2. Kayhan Z. İntravenöz sıvılar: Klinik Anestezi, 2.Baskı, İstanbul, Logos Yayıncılık, 1997; 407-411.
3. Prough DS. Crystalloids Versus Colloids in the Perioperative Period. Anesthesiology Clinics of North America. 1996; 14: 341-361.
4. Kayaalp OS. Plazma hacmini genişleten solüsyonlar: Tıbbi farmakoloji, 5. Baskı Ankara, Feryal Yayıncılık, 1990; 1500-1510
5. Lang K, Boldt J, Suttner S, Haisch G. Colloid versus Crystalloids and tissue oxygen tension in patients undergoing major abdominal surgery. Anesth Analg 2001; 93: 405-409.
6. Hankel K, Radel C, Bezz M, et al. Comparison of hydroxyethyl starch and Lactated Ringer's solution on hemodynamics and oxygen transport of critically ill patients in prospective crossover studies. Crit Care Med 1989; 17: 133-137.
7. Nagy KK, Davis J, Duda J, et al. A comparison of Pentastarch and Lactated Ringer's Solution in the resuscitation of patients with hemorrhagic shock. circulatory shock 1993; 40: 289-294.
8. Funk W, Baldinger V. Microcirculatory perfusion during volume therapy: A comparative study using crystalloid in awake animals. Anaesthesiology 1995; 82: 975-982.
9. James JH, Fang CH, Schrantz SJ, et al. Linkage of aerobic glycolysis to sodium-potassium transport in rat skeletal muscle. Implications for increased muscle lactate production in sepsis. J Clin Invest 1996; 98: 2388-2397.
10. Kagan BL, Baldwin RL, Munoz D, et al: Formation of ion-permeable channels by tumor necrosis factor-alpha. Science 1992; 255: 1427-1430.
11. Mangialardi JR, Martin SG, Bernard RG, et al. Hypoproteinemia predicts acute respiratory distress syndrome development, weight gain, and death in patients with sepsis. Crit Care Med 2000; 28: 3137-3145.
12. Stump DC, Strauss RG, Henriksen RA, et al. Effects of hydroxyethyl starch on blood coagulation, particularly factor VIII. Transfusion 1985; 25: 349-354.
13. Strauss RG, Stump DC, Henriksen RA, Saunders R. Effects of hydroxyethyl starch on fibrinogen, fibrin clot formation and fibrinolysis. Transfusion 1985; 25: 230-234.
14. Via D, Kaufmann C, Anderson D, Stanton K, Rhee P. Effect of Hydroxyethyl Starch on coagulopathy in a swine model of hemorrhagic shock resuscitation. J Trauma. 2001; 50: 1076-1082.