

## Yoğun Bakımda Sıvı Dengesi Takibi

### Follow-Up Fluid Balance in Intensive Care Unit

Besey ÖREN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ebelik Bölümü,  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 18.07.2016  
Kabul Tarihi/Accepted: 22.07.2016

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Besey ÖREN  
Sağlık Bilimleri Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Ebelik Bölümü, İstanbul,  
TÜRKİYE/TURKEY  
besey\_oren@yahoo.com

Bu makale 16. Ulusal Yoğun Bakım Kongresi  
(25-29 Nisan 2012, Antalya)'nde sözel olarak  
sunulmuştur.

**ÖZET** Sıvı ve elektrolit bozuklukları, yoğun bakım ünitesinde en sık karşılaşılan sorunlar arasındadır. Sıvı replasmanının amacı, normal doku perfüzyonunu ve hemodinamiyi sağlamaktır. Ancak bunu yaparken hipovolemiden olduğu kadar hipervolemiden kaçınmak da önemli rol oynar. Sıvı dengesi bozukluklarının iyi tanımlanmaları tedavi ve bakım açısından çok önemlidir. Bu derlemede yoğun bakım ünitelerindeki sıvı replasmanı ve sıvı dengesi takibi ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşirelik; sıvı izlemi; yoğun bakım ünitesi

**ABSTRACT** Disturbances in fluid and electrolytes are the most common clinical problems among in the intensive care unit. The aim of the fluid replacement are restoration of normal hemodynamics and tissue perfusion. But avoiding hypervolemia, as well as hypovolemia, plays a pivotal role in the intensive care unit. Description of fluid and electrolyte disorders is very critical in terms of treatment and care. This review will focused on fluid replacement therapy and follow up fluid balance in intensive care unit.

**Key Words:** Nursing; fluid monitoring; intensive care unit

Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2016;20(2):98-102

### YOĞUN BAKIMDA SIVI TAKİBİ

Vücudumuzda sıvı ortamda yer alan hücrelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri normal fonksiyonlarını yapabilmelerine bağlıdır. Hücrelerin yaşayabilmesi ve fonksiyon görebilmesi için, beden sıvılarının bileşim ve dağılımının dengeli olması önemlidir. Sıvı-elektrolit bozuklukları yoğun bakımlarda en sık karşılaşılan klinik sorunlar arasında yer alır. Ciddi yanıklar, travma, beyin hasarı, sepsis ve kalp yetmezliği çoğunlukla sıvı elektrolit dengesizliğine neden olur. Ayrıca böbrek hastalığı gibi birçok hastalığın semptomu olarak da karşımıza çıkabilir. Kritik hastaların takip ve tedavilerinin yapıldığı yoğun bakım ünitelerinde hastalara çeşitli sıvılar verilir ve ilaçlar uygulanır. Ancak hastalarda bulunan diğer sorunların ciddiyeti nedeniyle zaman zaman sıvı izlemi ile ilgili sorunlar yaşanabilmektedir.<sup>1-4</sup> Oysa ki yoğun bakım ünitelerinde sıvı elektrolit dengesini iyi bir şekilde değerlendirme, düzenleme ve takip çok önemlidir. Kritik hastalarda sıvı elektrolit dengesini düzenlemek için onların normal kompozisyonunu ve regülasyonunu iyi anlamak ve tanılama esnasında sıvı dengesini etkile-

yen değişkenleri, bu değişikliklerin beklenen bir sonuç olup olmadığını ve patolojik değişiklikleri belirlemek önemlidir.<sup>5,6</sup>

## VÜCUT SUYU

Vücudumuzdaki hücrelerin %80'i sudan oluşmaktadır. Beden sıvısı sadece sudan oluşmaz. Bu su içinde yer alan elektrolitler ile üre, kreatinin ve dekstroz gibi maddeleri de içerir. Organizmadaki toplam sıvı miktarı yaş cins ve vücuttaki yağ oranına göre değişiklik gösterir. Yağ dokusu az su içerir. Bu nedenle şişman bireylerde su miktarı daha azdır. Tablo 1'de yaşa göre vücut sıvılarının dağılımı görülmektedir.<sup>2,3</sup>

### SIVI KOMPARTIMANLARI

Total vücut sıvısı, vücut ağırlığının yaklaşık %50-70'i oranındadır. Total vücut sıvısının 2/3'ü intraselüler, 1/3'ü ekstraselüler alanda yer alır. Ekstraselüler bölüm interstisyel ve intravasküler alanlar olarak ikiye ayrılır. İnterselüler ve ekstraselüler sıvılar arasında elektrolit içeriği açısından belirgin farklar vardır. Potasyum (K<sup>+</sup>) baskın olarak intraselüler alanda iken Sodyum (Na<sup>+</sup>) ve Klor (Cl<sup>-</sup>) baskın olarak ekstraselüler alanda yer alır. İntravasküler sıvı organ perfüzyonu için önemlidir. İntravasküler sıvı hızla değerlendirilmeli ve eksikliği hızla düzeltilmelidir. Yoksa doku iskemisi ve organ yetersizliği gelişebilir. Vücudun iç ortamına ait çeşitli parametreleri normal değerlerde tutabilmek, sabitliğini koruyabilmek için düzenleyici mekanizmalara gereksinim vardır. Homeostazis olarak adlandırılan bu durumun sağlanmasında ve korunmasında tüm organ ve sistemler görev yapar. Normal hücre fonksiyonlarının devam etmesinde sıvı, elektrolit ve asit-baz değerlerinin korunması önemlidir. Organizmada homeostazisin devamı için vücut sıvılarının bileşim ve hacimlerinin oldukça sabit sınırlar içerisinde tutulması gerekir.<sup>4,6,7</sup>

**TABLO 1:** Yaşa göre vücut sıvılarının dağılımı.

Yaş	Total %	Hücre dışı sıvı %	Hücre içi sıvı %
0-11 gün	77,8	42	34,5
11 gün 6 ay	72,4	34,6	38,8
6 ay 2 yıl	59,8	26,6	34,8
2 yıl üstü	58,2	20,5	46,7

### SUYUN VÜCUTTAKİ HAREKETİ

Su genel olarak hücre membranları arasında kolayca geçebilir ve farklı sıvı kompartimanları arasında serbestçe hareket edebilir. Suyun hareketi büyük oranda osmotik basınç ve hidrostatik basınç ile belirlenir. Suyun basınç farkı nedeniyle düşük konsantrasyondan yüksek konsantrasyona hareketi starling yasası olarak tanımlanır. Starling yasasına göre sıvı arteriyel uçtan interstiyel uca 7 mmHg basınçla hücreler arasına geçer. Bu geçiş hidrostatik basınç ile onkotik basınç farkından kaynaklanır.<sup>1,2</sup>

Büyük negatif yüklü intravasküler proteinlere geçirgen olmayan vasküler membranlar intravasküler ve interstisyel kompartimanlar arasındaki osmotik basınç yoğunluğundan sorumludur. Bu osmotik basınç bileşeni onkotik basınç veya kolloid osmotik basınç olarak bilinir ve sıvıdaki total osmotik basınca az miktarda katkıda bulunur. Albümin onkotik basınçtan sorumlu en önemli proteindir.<sup>3</sup>

Sıvılar hidrostatik basıncın onkotik basınçtan yüksek olduğu arterioller uça kapillere geçer. Bu plazmanın onkotik basıncını artırır. Plazma kapillere doğru akarken hidrostatik basınç giderek azalır. Kapillerin venöz ucuna doğru sıvılar reabsorbe olur, çünkü onkotik basınç hidrostatik basınçtan daha yüksektir. Bu dengedeki karışıklık interstiyel sıvının artmasına yol açabilir. İntertisyel sıvının birikim hızı lenfatik sistemin interstiyel sıvıları absorpsiyon hızından daha fazla olduğunda ödem oluşur.<sup>3</sup>

Sıvı-elektrolit dengesi ve vücuttaki dağılımı homeostatik olarak endokrin, gastroentestinal, renal, sinir ve solunum sistemleri tarafından düzenlenir. Bu sistemlerdeki herhangi bir bozukluk sıvı elektrolit dengesini de bozar.<sup>8</sup> Ancak sıvı-elektrolit ve asit-baz dengesini etkileyen yaş, kronik hastalıklar, travma, ilaçlar, gastroentestinal kayıplar, vücut yapısı, çevre ısısı ve yaşam biçimi gibi pek çok faktör bulunmaktadır ve bu faktörlerin göz ardı edilmemesi gerekir.<sup>3,9</sup>

### GÜNLÜK SIVI ALIM VE KAYBI

Günlük sıvı alımı; sıvının ya su/sulu ve katı gıdalarla alınması ya da karbonhidratların vücutta

oksidasyonu ile sağlanması şeklinde iki yolla gerçekleşmektedir. Günlük sıvı alımı yaklaşık olarak 2600 ml'dir. Su içmeyi uyaran en önemli faktör anterior hipotalamusta bulunan ve hücrelerin su kaybı sonucunda artan tuz miktarı ile aktive olan osmoreseptörlerdir. Osmoreseptörler uyarıldığında, hipofiz arka lobundan salınan antidiüretik hormon (ADH), böbreklerden suyun geri emilimini arttırarak su miktarının dengelenmesini sağlar. Ayrıca ekstrasellüler sıvı hacminde azalma sonucu, kalbe yakın büyük vena ve sağ atriumdaki hacim reseptörleri hipotalamusta susama duyusuna neden olur. Salya sekresyonunda azalma ve oluşan ağız kuruluğu da su alım mekanizmalarının aktive edilmesini sağlayan diğer bir faktördür.<sup>8,9</sup>

Günlük sıvı kaybı; sıvı kaybının fizyolojik şekilleri idrarla, terlemeyle, solunumla çıkarılan su buharı, deri yoluyla ve dışkı yoluyla olan kayıplardır. Vücut sıvılarında osmolalitenin korunması bakımından, alınan ve kaybedilen su miktarı eşit olmalıdır. Tablo 2'de normal sıvı dengesi görülmektedir

#### TOTAL VÜCUT SIVISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yanıklar, travma, sepsis, kafa travmaları, kalp yetmezliği gibi pek çok kritik hastalık sıvı-elektrolit dengesini ve homeostazisi etkiler.<sup>5</sup> Kan basıncı, nabız, idrar çıkışı, santral venöz basınç (CVP), pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWP), kardiyak out put, serum laktat düzeyi, asidoz, hematokrit ve gastrointestinal mukozal pH değeri daha çok intravasküler sıvıya ilişkin bilgi verir. Vücut ağırlığı, sıvı dengesi kayıtları, deri turgoru, mukozaların durumu, serum sodyumu ise, intrasellüler ile interstisyel sıvının değerlendirilmesinde yardımcı olur.<sup>10</sup> Kan üre azotunun kreatinine oranı, idrar Na<sup>+</sup> mik-

tarı, idrar osmolalitesi değerlendirilmelidir. Ayrıca görüntüleme akciğer grafisi, pulmoner vasküler yatak ve akciğer interstisyel kompartmanı hakkında bilgi verebilir. Bütün bu parametrelere rağmen kritik hastada total vücut suyunu değerlendirmede yanlışlıklar olabilmektedir. Bu konuda fonksiyonel homeodinamik monitörizasyon parametrelerinden; a) İnvazif arter basıncı trasesi dalgalanması, b) Verilen sıvılarla, arter basıncı, CVP ve PCWP değerleri ile nabız dakika sayısı yanıtı ve c) Bacakların 45° eleve edilmesine homeodinamik yanıtların değerlendirilmesi yardımcı olabilir.<sup>4</sup>

#### YOĞUN BAKIMDA SIVI YÖNETİMİ

Genel kural günlük aldığı-çıkarıldığı sıvı takibinin gerektiği gibi yakından yapılması ve kayıpların hesaplanmasıdır. Bu konuda vital bulgular, fizik muayene bulguları ve akciğer grafisi volüm durumunu değerlendirmede önem taşır. Hipovolemik şok ve sepsisteki hasta bakımında en temel şey sıvı kaybının derhal yerine konmasıdır. Büyük miktarlarda sıvı replasmanı, genellikle intravasküler volüm kayıplarında, hipovolemi nedeniyle gelişen; taşikardi, hipotansiyon, akut böbrek hasarı ve çoklu organ yetmezliği gibi komplikasyonları azaltmak amacıyla yapılır.<sup>11</sup>

Doku perfüzyonu bozulmuş olan, hipotansif ve oligürik hastalarda başlangıçta 500-1000 ml kristalloid (İzotonik, Ringer laktat gibi) ya da 300-500 ml kolloid (Human Albümin gibi) 30 dakikada verilir. İlk 6 saat içinde, CVP 8-12 mm-Hg (mekanik ventilasyonda ve batın içi basıncı yüksek olan hastalarda 12-15 mm-Hg) oluncaya kadar sıvı replasmanı yapılır. Hedef saatlik idrar miktarının 0,5mL/kg ve üzerine çıkarılmasıdır.<sup>4,12</sup>

Şoktaki (oligürik) hastaların elektrolit değerleri bilinmiyorsa, idrar miktarı artmaya başlayınca kadar potasyumlu sıvılardan kaçınılmalıdır. Genellikle %0,9'luk sodyum klorür (NaCl) solüsyonu tercih edilir. İkinci seçenek %0,9 NaCl eriyiğine göre daha fizyolojik bir sıvı olan Ringer Laktat'tır. Kolloid solüsyonlar (insan albümini, taze donmuş plazma, taze tam kan, dekstran, hidroksietilstarç, jelatin eriyikleri, vb.) içerdikleri büyük moleküllü maddelerin sağladığı onkotik basınç ar-

**TABLO 2:** Normal sıvı dengesi.

Alınan sıvı	Miktar (ml)	Kaybedilen sıvı	Miktar (ml)
Sıvı içecekler	1200	İdrarla	1500
Besinlerdeki gizli su	1000	Solunumla	400
Metabolizma sonucu oluşan su	300	Terlemeyle	500
		Dışkıyla	100
<b>Toplam</b>	<b>2500</b>		<b>2500</b>

Birman H. Vücut sıvı-elektrolitleri ve asit-baz dengesi. Türkiye Klinikleri J Int Med Sci 2006; 2

tışı ile daha fazla sıvının damar yatağının içinde kalmasını sağlar.<sup>4</sup> Şok tablosu oluşturacak kadar hipovolemik olan hastalarda saatlik idrar miktarı, CVP ve invaziv arteriyel kan basıncı mutlaka monitorize edilmelidir.<sup>4,13</sup>

Hızlı ve çok miktarda sıvı replasmanı yapılan hastalarda sıvı volüm yüklenmesine bağlı gelişebilecek solunum yetmezliği, kalp yüklenmesi, periferik ödem gibi komplikasyonlara yeterince dikkat edilmediği belirtilmektedir. Hatta bazı çalışmalarda, hastalarda oluşan akut akciğer ve böbrek hasarlarının volüm yüklenmesine bağlı olduğu bildirilmektedir.<sup>14,15</sup>

### ALDIĞI-ÇIKARDIĞI SIVI TAKİBİ

Hastanın aldığı-çıkardığı sıvı takibi hasta bireyin durumuna göre saat başı, dört, sekiz veya 24 saatlik olarak yapılabilir. Yoğun bakıma gereksinimi olan hastaların aldığı-çıkardığı sıvı takibi genellikle saatlik yapılır. Bunun için çoğu zaman hastaya kalıcı üriner kateter takılır ve saat başı hastanın aldığı-çıkardığı sıvı dengesi değerlendirilerek kaydedilir.<sup>2</sup>

### SANTRAL VENÖZ BASINÇ TAKİBİ

Santral venöz kateterizasyonu yoğun bakım ünitelerinde pek çok uygulama için sıklıkla kullanılmaktadır. Santral venöz basınç takibi, sıvı replasmanı, parenteral beslenme, kan ve kan ürünleri transfüzyonu, çeşitli ilaç infüzyonları ve hemodiyaliz gibi işlemler bu uygulamaların başında gelmektedir. Santral venöz basınç, sağ atrium ve torakstaki büyük venlerin basıncı olup, çok yaygın kullanılan homeodinamik ölçümlerden biridir.

Santral venöz basıncın normal değeri geniş sınırlarda 5-15 cm H<sub>2</sub>O, dar sınırlarda ise 7-10 cm H<sub>2</sub>O'dur. (1 cm H<sub>2</sub>O=0,74 mmHg'dır.) 5 cm H<sub>2</sub>O'dan düşük değerler, hastada volüm eksikliği olduğunu gösterir. Yoğun bakım hemşirelerinin belirlenen aralıklarla hastanın volüm durumunu değerlendirmek için CVP takibi yapıp kaydetmesi gerekir. Bu ölçümleri yaparken hastanın pozisyonu doğru belirlenmelidir. Hasta sırt üstü yatar pozisyona alınmalı ve manometrenin 0 noktasının hastanın kalp seviyesi ile eşit olduğu kontrol edilmelidir. Ölçüm sonuçları değerlendirilerek anormal sonuçlar hekim ile paylaşılmalıdır. Ayrıca hızlı sıvı replasmanı yapılan hastalarda sıvı yüklenmesi bulguları dikkatli izlenmelidir. Santral venöz basınç kateterinin cerrahi aseptik koşullarda uzman bir kişi tarafından takılması, bakımının doğru şekilde aseptik teknik ile (antiseptik solüsyon olarak klorheksidin ve povidon-iyot solüsyonlarının kullanılması) yapılması, katetere bağlı infüzyon setlerinin 72-96 saatte bir değiştirilmesi ve katetere bağlı gelişebilecek enfeksiyonların önlenmesi yoğun bakım hemşiresinin sorumluluğundadır.<sup>16-18</sup>

### SONUÇ

Sıvı-elektrolit dengesizlikleri yoğun bakım hastaları için ölümcül olabilir. Bu nedenle hastaların takibi çok dikkatli yapılmalı ve kullanılan ilaçların sıvı-elektrolit dengesi üzerindeki etkileri bilinmelidir. Ayrıca dengesizlik durumunda sıvı replasmanı yapılması gerektiğinde sıvıların özellikleri ve verilme şekilleri dikkate alınarak sıvı yüklenmesi belirti ve bulguları dikkatle izlenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Toraman F. Kalp cerrahisinde sıvı elektrolit tedavisi. *GKDA Derg* 2013; 19:53-66.
- Ören B. Sıvı elektrolit dengesi ve dengesizlikleri. İçinde: *Temel Hemşirelik Kavramlar, İlkeler, Uygulamalar*. Fatma A.A. editör, 2. baskı. İstanbul Medikal Yayıncılık; 2008. s. 185-200.
- Kaplan G, Dedeli Ö. Homeostazis ve etkileyen faktörler. İçinde: Gülten K, editör. *Temel İç Hastalıkları Hemşireliği Kavram ve Kuramlar*. İstanbul Tıp Kitabevi: İstanbul; 2012. s. 59-112.
- Demirel İ, Atalan K, Çakar N. Yoğun bakım ünitesinde sıvı-elektrolit ve asit baz dengesi. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006; 2: 45-61.
- Bouchard J, Mehta RL. Fluid balance issues in the critically ill patient. *Contrib Nephrol* 2010; 164: 69-78.
- Bigatello L. *Critical Care Handbook of Massachusetts General Hospital*. Çeviri Ed. Topeli A.İ. Güneş Tıp Kitabevleri; 2010.
- Saladin K. Water, electrolyte and acid-base balance. In: *Anatomy & physiology: the unity of form and function*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 2004.
- Birman H. Vücut sıvı-elektrolitleri ve asit-baz dengesi. *Türkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006; 2: 1-9.
- Koçyiğit Ö. I. Sıvı elektrolit ve asit baz dengesi bozuklukları. İçinde: Eti F, Olgun N, editörler. *Yoğun Bakım Seçilmiş Semptom ve Bulguların Yönetimi*. Akademisyen Tıp Kitabevi: Ankara; 2016, ss. 39-66.
- Lee J.W. Fluid and electrolyte disturbances in critically ill patients. *Electrolyte Blood Press* 2010; 8:72-82.
- Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2001; 345:1368-1377.
- Dellinger R. P., Carlet J. M., Masur H., et. al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive care medicine*, 30(4), 536-555.
- Schetz M. Assessment of volume status. In: *Critical care nephrology*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2009. p. 499-504.
- Sakr Y, Vincent JL, Reinhart K, et al. High tidal volume and positive fluid balance are associated with worse outcome in acute lung injury. *Chest* 2005; 128:3098-3108.
- Payen D, de Pont AC, Sakr Y, Spies C, Reinhart K, Vincent JL. A positive fluid balance is associated with a worse outcome in patients with acute renal failure. *Crit Care* 2008; 12:R74.
- Rickard CM, Courtney M, Webster J. Central venous catheters: Survey of ICU practices. *J Adv Nurs* 2004; 48: 247-256.
- Theaker C. Infection control issues in central venous catheter care. *Intensive Crit Care Nurs* 2005; 21: 99-109.
- Kırsan LE. Santral venöz kateterizasyon ve basınç monitorizasyonu. İçinde: *Anesteziğin Sırları*. James D, Editor. Türkçe çeviri: Yalım Dikmen. Nobel Tıp Kitabevleri; 2006. s. 131-138.