

4.BÖLÜM

YENİDOĞANIN SIVI ELEKTROLİT SORUNLARI

Gülsüm KADIOĞLU ŞİMŞEK³

GİRİŞ

Yenidoğan bebeklerde sıvı ve elektrolit dengesi, gebelik yaşı, böbrek fonksiyonunda fizyolojik değişiklikler, hormonal faktörler, diğer organ ve sistemlerle ilgili sorunlar ve çevresel faktörler gibi sayısız durumdan etkilenir. Yenidoğan sıvı ve elektrolit sorunlarının patofizyolojisi ve yönetimi yenidoğan yoğunbakım pratiğinde sıkça karşımıza çıkan problemlerdir.

Bu bölümde yenidoğanlarda, sıvı ve elektrolit dengesinin temel prensipleri, sıvı ve elektrolit gereksinimlerinin belirlenmesi, çevresel ve klinik durumun etkileri ve elektrolit anormalliklerinin yönetimi tartışılmaktadır.

Yenidoğanın sıvı ve elektrolit dengesi

Yenidoğanlarda sıvı ve elektrolit dengesi gebelik yaşı, postnatal hayatta gerçekleşen böbrek işlevlerindeki fizyolojik değişiklikler, hormonal dengedeki farklılıklar, total vücut suyunun yeniden dağılımı, çevresel etkenlere bağlı sıvı kaybı gibi birçok faktörden etkilenmektedir.⁽¹⁾ Temel olarak sıvı elektrolit dengesini böbrek fonksiyonları ile sıvı alımı ve kaybı arasındaki denge belirlemektedir. Yenidoğan böbreğinin işlevsel olarak yetersizliği ve kayıplarının fazla olması yenidoğanda sıvı elektrolit dengesini kritik hale getirmektedir.^(1,2)

Toplam vücut suyu hücre dışı (ekstraselüler) ve hücre içi (intraselüler) sıvıdan oluşur (Tablo 1). Doğumdan sonra, yaşamın ilk haftasında tartı kaybına neden olan bir fizyolojik diürez gerçekleşir. Diürez ve göreceli tartı kaybı gestasyon haftası arttıkça azalır. Normal fizyolojik tartı kaybı, preterm bebeklerde %10 -15 iken sadece anne sütü alan term bebeklerde %5 kadar olmaktadır. Sıvı kaybı temel olarak hücre dışı sudaki izotonik bir azalmadan kaynaklanır ancak net mekanizmalar henüz açıklanamamıştır. Postnatal diürez, term bebeklerde saatte yaklaşık 1- 3 ml/kg'dır ve preterm bebeklerde daha fazladır. Normal fizyolojik sıvı kaybı sınırlarının bilinmesi sıvı yönetimi için önemli bir belirleyicidir. Sıvı yönetiminde temel olan erken postnatal hayatta fizyolojik kayıplara izin verecek ancak dehidratasyona neden olmayacak düzenlemelerin yapılmasıdır.⁽²⁾

³ Uzman Doktor, SBÜ, Ankara Şehir Hastanesi Yenidoğan Kliniği glsmkadioglu@gmail.com

tabolik alkaloz gelişir. Proton kaybının renal kompanzasyonu ve pH dengesinin düzeltilmesi için potasyumun ekstraselüler alandan intraselüler alana kayması sonucunda hipopotasemi de gelişir. Pilor stenozlu hastalara su, potasyum ve klor defisitlerini içeren parenteral sıvı tedavisi uygulanmalıdır. Klor, sodyum klorid olarak verilmelidir. Böbrek fonksiyonlarından ve yeterli idrar çıkışından emin olunmadan potasyum klorid verilmemelidir. Metabolik alkalozun spesifik asidik ajanlar ile tedavisi önerilmez. Beslenmenin kesilmesi ile kusma ve gastrik sıvı kaybı azalmasını sağlanması ve uygun parenteral sıvı tedavisi ile asit-baz dengesi çoğu hastada normale döner.

Abdominal duvar defektleri

Gastroşizis veya omfalosel olan hastalarda artmış ölçülemeyen, buharlaşma ile sıvı kaybı, periton veya intertisyel alana sıvı kaybı ve cerrahi prosedüre bağlı volüm kayıpları nedeni ile dikkatli sıvı tedavisi ve takibi planlanmalıdır. Abdominal duvarın tamirinden sonra bile periton veya intertisyel alana sıvı geçişi devam edebilir.

SONUÇ

Sıvı ve elektrolit dengesinin sağlıklı bir şekilde izlenmesi, fizyolojik değişikliklerin bilinmesi, klinik duruma uygun yaklaşım ile tedavinin planlanması ve uygun monitorizasyon yenidoğanların yaşama tutunma sürecinde her aşamada önemsenmeli ve dikkatle ele alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sıvı tedavisi, dehidratasyon, sodyum, potasyum, kalsiyum

KAYNAKLAR

1. Yapıcıoğlu Yıldızdaş H, Demirel N, İnce Z. Turkish Neonatal Society Guideline on fluid and electrolyte balance in the newborn. Turk Pediatri Ars 2018; 53(Suppl 1): S55-S64.
2. Dell KR. Fluid, electrolytes, and acid-base homeostasis. In: Neonatal-Perinatal Medicine: Diseases of the Fetus and Infant, 9th, Martin RJ, Fanaroff AA, Walsh MC (Eds), Elsevier Mosby, St. Louis 2011. Vol 1, p.669.
3. Flaherman VJ, Schaefer EW, Kuzniewicz MW, et al. Early weight loss nomograms for exclusively breastfed newborns. Pediatrics 2015; 135:e16.
4. Kim SM, Lee EY, Chen J, Ringer SA. Improved care and growth outcomes by using hybrid humidified incubators in very preterm infants. Pediatrics 2010; 125:e137.
5. Engle WD, Baumgart S, Schwartz JG, et al. Insensible water loss in the critically III neonate. Combined effect of radiant-warmer power and phototherapy. Am J Dis Child 1981; 135:516.
6. Bertini G, Perugi S, Elia S, et al. Transepidermal water loss and cerebral hemodynamics in preterm infants: conventional versus LED phototherapy. Eur J Pediatr 2008; 167:37.

7. Riesenfeld T, Hammarlund K, Sedin G. Respiratory water loss in relation to gestational age in infants on their first day after birth. *Acta Paediatr* 1995; 84:1056.
8. Sinclair JC, Driscoll JM, Jr, Heird WC, et al. Supportive management of the sick neonate. Parenteral calories, water, and electrolytes. *Pediatr Clin North Am* 1970;17:863.
9. Ziegler EE. Nutrient requirements of premature infants. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program*. 2007;59:161.
10. Al-Dahhan J, Haycock GB, Chantler C, et al. Sodium homeostasis in term and preterm neonates. I. Renal aspects. *Arch Dis Child* 1983;58: 335.
11. Shaffer SG, Quimiro CL, Anderson JV, et al. Postnatal weight changes in low birth weight infants. *Pediatrics* 1987;79:702.
12. Hartnoll G, Betremieux P, Modi N. Randomised controlled trial of postnatal sodium supplementation on body composition in 25 to 30 week gestational age infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000;82:F24.
13. Moritz ML, Manole MD, Bogen DL, Ayus JC. Breastfeeding-associated hyponatremia: are we missing the diagnosis? *Pediatrics* 2005; 116:e343.
14. Aschner JL, Poland RL. Sodium bicarbonate: basically useless therapy. *Pediatrics* 2008;122:831
15. Rees L, Brook CG, Shaw JC, Forsling ML. Hyponatraemia in the first week of life in preterm infants. Part I. Arginine vasopressin secretion. *Arch Dis Child* 1984; 59:414.
16. Späth C, Sjöström ES, Ahlsson F, et al. Sodium supply influences plasma sodium concentration and the risks of hyper- and hyponatremia in extremely preterm infants. *Pediatr Res* 2017; 81:455.
17. Martinerie L, Viengchareun S, Delezoide AL, et al. Low renal mineralocorticoid receptor expression at birth contributes to partial aldosterone resistance in neonates. *Endocrinology* 2009; 150:4414.
18. Mildenerger E, Versmold HT. Pathogenesis and therapy of non-oliguric hyperkalaemia of the premature infant. *Eur J Pediatr* 2002; 161:415.
19. Shaffer SG, Kilbride HW, Hayen LK, et al. Hyperkalemia in very low birth weight infants. *J Pediatr* 1992; 121:275.
20. Thomas TC, Smith JM, White PC, Adhikari S. Transient neonatal hypocalcemia: presentation and outcomes. *Pediatrics* 2012; 129:e1461.
21. Mimouni F, Tsang RC. Neonatal hypocalcemia: to treat or not to treat? *J Am Coll Nutr* 1994; 13:408.
22. Venkataraman PS, Tsang RC, Steichen JJ, et al. Early neonatal hypocalcemia in extremely preterm infants. High incidence, early onset, and refractoriness to supraphysiologic doses of calcitriol. *Am J Dis Child* 1986; 140:1004.
23. Elstgeest LE, Martens SE, Lopriore E, et al. Does parenteral nutrition influence electrolyte and fluid balance in preterm infants in the first days after birth? *PLoS One* 2010;5:e9033
24. Bell EF, Gray JC, Weinstein MR, et al. The effects of thermal environment on heat balance and insensible water loss in low-birth-weight infants. *J Pediatr* 1980;96:452.
25. Bell EF, Weinstein MR, Oh W. Heat balance in premature infants: comparative effects of convectively heated incubator and radiant warmer, with without plastic heat shield. *J Pediatr* 1980;96:460.
26. Shaffer SG, Weismann DN. Fluid requirements in the preterm infant. *Clin Perinatol* 1992;19:233.
27. Baraton L, Ancel PY, Flamant C, et al. Impact of changes in serum sodium levels on 2-year neurologic outcomes for very preterm neonates. *Pediatrics* 2009;124:e655.

28. Bidiwala KS, Lorenz JM, Kleinman LI. Renal function correlates of postnatal diuresis in preterm infants. *Pediatrics* 1988;82:50.
29. Stewart A, Brion LP, Soll R. Diuretics for respiratory distress syndrome in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;CD001454.
30. Vuohelainen T, Ojala R, Virtanen A, et al. Decreased free water clearance is associated with worse respiratory outcomes in premature infants. *PLoS One* 2011;6:e16995.
31. Stern P, LaRochelle FT, Jr, Little GA. Vasopressin and pneumothorax in the neonate. *Pediatrics* 1981;68:499.
32. Bauer K, Buschkamp S, Marcinkowski M, et al. Postnatal changes of extracellular volume, atrial natriuretic factor, and diuresis in a randomized controlled trial of high-frequency oscillatory ventilation versus intermittent positive-pressure ventilation in premature infants <30 weeks gestation. *Crit Care Med* 2000;28:2064.

Tablo 1. Gestasyon Haftasına Göre Total Vücut Suyu ve Elektrolit Dağılımı

	Gestasyon Yaşı (Hafta)					
	24	28	32	36	40	Term, 1-4 hf
Total vücut suyu (%)	86	84	82	80	78	74
Ekstraselüler su (%)	59	56	52	48	44	41
Intraselüler su (%)	27	28	30	32	34	33
Sodyum (mEq/L)	99	91	85	80	77	73
Potasyum (mEq/L)	40	41	40	41	41	42
Klor (mEq/L)	70	67	62	56	51	48

Tablo 2 : Yenidoğanlarda İnsensibil sıvı kaybı

Vücut Ağırlığı (Gram)	İnsensibil kayıp (ml/kg/g)
<750	100-200
750-1000	60-70
1001-1250	50-60
1251-1500	30-40
1501-2000	20-30
>2500	20-30