



BÖLÜM 5.2

SIVI-ELEKTROLİT

Akif DEMİREL¹

GİRİŞ

Hastalarda sıvı elektrolit dengesini en ideal şekilde düzenlemek ve yönetmek için vücut sıvılarının normal dağılımını, sıvı dengesini ve metabolizmasını iyi bilmek gerekmektedir.

TOTAL VÜCUT SIVISI

İnsanlarda vücut kitlesinin yaklaşık %50-70'i sudan oluşmaktadır. Cinsiyet, yaş ve vücut yağ oranına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Yaşla artışıyla birlikte total vücut kitlesinde azalmaya bağlı olarak total vücut sıvısı azalır. Yağ dokusunda düşük sıvı bulunmasından dolayı yağ miktarı çok olan insanlarda vücut sıvı oranı düşüktür. Toplam vücut sıvısı intraselüler sıvı ve ekstraselüler sıvı olarak iki ayrı kompartmana ayrılır.

İntraselüler Sıvı: Toplam vücut sıvısının %66'sı hücre içi sıvı olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %40'ını oluşturur.

Ekstraselüler Sıvı: Toplam vücut sıvısının %34'ü hücre dışı sıvı olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %20'sini oluşturur. Ekstraselüler sıvı, intravasküler sıvı ve ekstravasküler sıvı olarak iki alana ayrılır.

İntravasküler alanda ekstraselüler sıvıların yaklaşık %25'ini plazma oluşturur. İntravasküler sıvı vücut kitlesinin yaklaşık %5'ini oluşturur.

Ekstavasküler alanda ise ekstraselüler sıvıların yaklaşık %75'i bulunur. İnterstisyel sıvılar, kemik, lenf, vücut boşluklarında oluşan sıvı ve sekretuar sıvılardır. Transelüler sıvı interstisyel sıvının bir parçası olarak kabul edilir. Vücut kitlesinin yaklaşık %15'ini oluşturur.

¹ Uzm. Dr., Yozgat Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, akif_demirel19@hotmail.com



sürece çok nadiren görülür. Akut böbrek yetmezliği, kronik böbrek yetmezliği, gebelikte magnezyum içeren anti asit tedavileri hipermagnezemiye neden olabilirler. Klinikte en sık reflekslerde azalma, hipotansiyon, uykuya meyil, EKG'de PR uzaması ve ileri düzeyde kalp bloğu görülebilir. Öncelikle intravenöz kalsiyum uygulanmalıdır. Sıvı resusitasyonu ve loop diüretiklerle devam edilmelidir. Böbrek yetmezliği gibi gerekli durumlarda hemodiyaliz düşünülmelidir.

Hipomagnezemi

Serum magnezyum seviyesinin 1.8 mg/dL altında olmasıdır. En sık nedeni böbrek ve gastrointestinal kayıplardan kaynaklanır. Hipomagnezemi genellikle asemptomatiktir ancak hipokalsemi ve hipokalemi ile birlikteliği sık görülür. Hipomagnezemide digoksin toksisitesi unutulmamalıdır. Klinikte iştahsızlık, kas güçsüzlüğü, fasikülasyonlar, ataksi, ve nöbetler görülebilir. Kardiak olarak EKG 'de geniş QRS, PR uzaması görülebilir (33). Asemptomatik hipomagnezemi oral ve intravenöz tedavi edilmelidir. Nöbetler hipomagnezematik krizlerde magnezyum sülfat 1-2 gr 5 dk'dan sonra olmayacak sürede intravenöz infüzyon şeklinde uygulanmalıdır. Tedavi esnasında hipotansiyon açısından dikkatli olunmalıdır.

FOSFAT

Fosfat intraselüler anyondur. Çoğunlukla kemik dokuda bulunur. Magnezyum atılımından böbrekler sorumludur. Paratiroid hormon, D vitamini, büyüme hormonu, kortizol metabolizmasında etkilidir.

Hiperfosfatemi

Böbrek yetmezliği, hipoparatiroidizm, tirotoksik başlıca nedenleridir. Klinikte genellikle hipokalsemi ile birliktedir. Tedavisinde intravenöz hidrasyon ve % 10 dekstroz kullanılabilir. Hemodiyaliz acil durumlarda düşünülmelidir.

Hipofosfatemi

Hipofosfateminin öncelikli nedenleri arasında yetersiz fosfat alımı, malnutrisyon, alkolizm, böbrek yetmezliği, gis kayıpları sayılabilir. Klinikte parastezi, kas kuvvet kaybı, koma, kalp yetmezliği ile belirti verebilir. Serum fosfat düzeyi 1 mg/dL 'nin altına inerse tedavi planlanmalıdır. Hipomagnezemi ile birlikte tedavi edilmesi önemlidir. Replasman tedavisi, oral 1gr/gün ve intravenöz 2 mg/kg'ı aşmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Zümrütdal A. Sıvı Elektrolit Tedavisinde Temel Prensipler. Anadolu Kardiyol Derg 2013; 13: 171-7 doi:10.5152/akd:2013.043
2. Ives deChazal, Fluid and Electrolyte Disorder Chapter 13 In: Marini, John J. ; Wheeler, Arthur P. Critical Care Medicine:The Essentials, 3rd Edition, 2006;232-245
3. Humes HD. Disorders of water metabolism. In: Kokko JP, Tannen RL (eds) Fluid and Electrolytes. Philadelphia: WB Saunders; 1986: 118-149.
4. Bigatello L. M, (2010) Sıvı, Elektrolit ve Asit-Baz Dengesi. Arzu Topeli İskit (ed.), Critical Care Handbook of Massachusetts General Hospital içinde (126-154). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
5. Butterworth J. F. Morgan & Mikhail (2015) Sıvı ve Elektrolit Dengesizlikleri Olan Hastalara Yaklaşım. F. Handan Cuhruk (ed.), Klinik Anesteziyoloji içinde (1107-1139). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
6. Nawaz Z, Amala CS, Oyibo SO. Syndrome of Inappropriate Antidiuretic Hormone Secretion and Trimethoprim-Related Hyponatremia Following Transurethral Bladder Wall Biopsy. *Cureus*. 2021;13 (8):e17454. Published 2021 Aug 26. doi:10.7759/cureus.17454
7. Issa MM, Young MR, Bullock AR, Bouet R, Petros JA: Dilutional hyponatremia of TURP syndrome: A historical event in the 21st century. *Urology* 2004; 64: 298-301
8. Gonzalez R, Brensilver JM, Rovinsky JJ: Posthysteroscopic hyponatremia. *Am J Kidney Dis* 1994; 23: 735-738
9. Hillier TA, Abbott RD, Barrett EJ: Hyponatremia: Evaluating the correction factor for hyperglycemia. *Am J Med* 1999; 106: 399-403
10. Yıldız G. Kayataş M. Candan F. Hiponatremi; Güncel Tanı ve Tedavisi Turk Neph Dial Transpl 2011; 20 (2): 115-131 doi: 10.5262/tndt.2011.1002.02
11. Fadel S, Karmali R, Cogan E: Safety of furosemide administration in an elderly woman recovered from thiazide-induced hyponatremia. *Eur J Intern Med* 2009; 20: 30-34

12. Palmer BF: Hyponatremia in patients with central nervous system disease: SIADH versus CSW. *Trends Endocrinol Metab* 2003; 14: 182-187
13. Gheorghiane M, Abraham WT, Albert NM, Gattis Stough W, Greenberg BH, O'Connor CM, She L, Yancy CW, Young J, Fonarow GC OPTIMIZE-HF Investigators and Coordinators: Relationship between admission plasma sodium concentration and clinical outcomes in patients hospitalized for heart failure: An analysis from the OPTIMIZE-HF registry. *Eur Heart J* 2007; 28: 980-988
14. Rodriguez M, Hernandez M, Cheungpasitporn W. Hyponatremia in Heart Failure: Pathogenesis and Management. *Curr Cardiol Rev*. 2019;15 (4):252-261. doi: 10.2174/1573403X15666190306111812. PMID: 30843491; PMCID: PMC8142352.
15. Adrogue HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med* 2000; 342:1493-1499.
16. Lien YH, Shapiro JI, Chan L. Effects of hypernatremia on organic brain osmoles. *J Clin Invest* 1990;85:1427.
17. Greenlee M, Wingo CS, McDonough AA, Youn JH, Kone BC. Narrative review: evolving concepts in potassium homeostasis and hypokalemia. *Ann Intern Med*. 2009 May 05;150 (9):619-25.
18. Brown HD, Tran RH, Patka JH. Effect of Bolus Insulin Administration Followed by a Continuous Insulin Infusion on Diabetic Ketoacidosis Management. *Pharmacy (Basel)*. 2018 Dec 07;6 (4)
19. Shao W, Ayub S, Drutel R, Heise WC, Gerkin R. QTC Prolongation Associated With Psychiatric Medications: A Retrospective Cross-Sectional Study of Adult Inpatients. *J Clin Psychopharmacol*. 2019 Jan/Feb;39 (1):72-77.
20. Cunha TDS, Heilberg IP. Bartter syndrome: causes, diagnosis, and treatment. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2018;11:291-301.
21. Vanholder R, Van Biesen W, Nagler EV. Treating potassium disturbances: kill the killers but avoid overkill. *Acta Clin Belg*. 2019 Aug;74 (4):215-228.
22. Iacobelli S, Guignard JP. Renal aspects of metabolic acid-base disorders in neonates. *Pediatr Nephrol*. 2020 Feb;35 (2):221-228.
23. Fried L, Kovesdy CP, Palmer BF. New options for the management of chronic hyperkalemia. *Kidney Int Suppl* (2011). 2017;7 (3):164-170. doi:10.1016/j.kisu.2017.09.001
24. Arnold R, Pianta TJ, Pussell BA, Endre Z, Kiernan MC, Krishnan AV. Potassium control in chronic kidney disease: implications for neuromuscular function. *Intern Med J*. 2019 Jul;49 (7):817-825. doi: 10.1111/imj.14114. PMID: 30230667.
25. Butler J, Vijayakumar S, Pitt B. Need to revisit heart failure treatment guidelines for hyperkalemia management during the use of mineralocorticoid receptor antagonists. *Eur J Heart Fail*. 2018;20 (9):1247-1251. doi:10.1002/ejhf.1217
26. Walsh J, Gittoes N, Selby P; Society for Endocrinology Clinical Committee. Society For Endocrinology Endocrine Emergency Guidance: Emergency management of acute hypercalcaemia in adult patients. *Endocr Connect*. 2016 Sep;5 (5):G9-G11. doi: 10.1530/EC-16-0055. PMID: 27935816; PMCID: PMC5314807.
27. Turner JJO. Hypercalcaemia - presentation and management. *Clin Med (Lond)*. 2017 Jun;17 (3):270-273. doi: 10.7861/clinmedicine.17-3-270. PMID: 28572230; PMCID: PMC6297576.
28. Adhikaree J, Newby Y, Sundar S. Denosumab should be the treatment of choice for bisphosphonate refractory hypercalcaemia of malignancy. *BMJ Case Rep*. 2014 Jan 30;2014:bcr2013202861. doi: 10.1136/bcr-2013-202861. PMID: 24481018; PMCID: PMC3912364.
29. Goyal A, Anastasopoulou C, Ngu M, Singh S. Hypocalcemia. 2021 Aug 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 28613662.
30. Vasudeva M, Mathew JK, Groombridge C, Tee JW, Johnny CS, Maini A, Fitzgerald MC. Hypocalcemia in trauma patients: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2021 Feb 1;90 (2):396-402. doi: 10.1097/TA.0000000000003027. PMID: 33196630; PMCID: PMC7850586.
31. Martha JW, Wibowo A, Pranata R. Hypocalcemia is associated with severe COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2021 Jan-Feb;15 (1):337-342. doi: 10.1016/j.dsx.2021.01.003. Epub 2021 Jan 18. PMID: 33493853; PMCID: PMC7832827.
32. Kirkland AE, Sarlo GL, Holton KF. The Role of Magnesium in Neurological Disorders. *Nutrients*. 2018;10 (6):730. Published 2018 Jun 6. doi:10.3390/nu10060730
33. Ahmed F, Mohammed A. Magnesium: The Forgotten Electrolyte-A Review on Hypomagnesemia. *Med Sci (Basel)*. 2019 Apr 4;7 (4):56. doi: 10.3390/medsci7040056. PMID: 30987399; PMCID: PMC6524065.