

LAKTİK ASİDOZ

Aytül COŞAR ERTEM¹

Hayat; toprak, hava ve su üçlüsüne ruhun birleşiminden ibarettir. Nasıl ki, doğa; toprağı, suyu ve havası ile dengedeysen, insan vücudu da ruhu ve onun şekil almış halinin yapıtaşları ile denge halindedir. İnsan yapıtaşlarının en küçük bir dengesizliği, büyük bir ahenk içinde tamamlanmaya ve eksikliğin giderilmesine planlıdır. Asit-baz bozuklukları da dengesi de insan doğasının en zor, anlaşılması en çaba gerektiren fizyolojik hadiselerindendir. Bu kadar muhteşem denge, H⁺ iyonunun başrolünde, Na⁺, K⁺, Cl⁻, HCO₃⁻ elektrolitleri ve ismi sıklıkla ilk planda bile anılmayan yan rollerin eşliğinde oynanan film gibidir. Ancak her birinin tam olması halinde insanı yaşamaya mümkün kılarlar.

Laktik asidoz, hastanede yatan hastalarda gelişen metabolik asidozun en sık sebebidir. Normal serum laktat konsantrasyonu 0,5-1,5 mmol/L ' dir. 2 mmol/L 'nin üzerindeki laktat seviyesi hiperlaktatemiyi temsil ederken; 4 mmol/L 'nin üzerindeki plazma laktat seviyesi beraberinde asidoz olmasa dahi, laktik asidoz olarak tanımlanır. Laktik asidoz, metabolik asidoz sebeplerinden ölçülemeyen anyonların artışına bağlı bir asidoz sebebi olduğu için anyon gap ($Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)$) çoğunlukla artmıştır. Bazı vakalarda, özellikle hipoalbuminemi varlığında, anyon gap uygun şekilde düzeltilemediğinden, artmış laktat seviyeleri normal bir anyon gap ile asidoz meydana getirebilir.

Laktik asidoz; sepsis, miyokard enfarktüsü, kronik karaciğer disfonksiyonu/akut karaciğer yetmezliği gibi bir çok tabloda kötü prognoz ve artmış mortalite ile ilişkilendirilmiştir (1-4). Ayrıca, son yıllarda kanser ve diabetes mellitus gibi bazı hastalıkların etiyolojisinde değişmiş olan laktat metabolizması suçlanmaktadır. Hatta, laktatın hücre zarlarından geçişine izin veren mono-

¹ Uzman Dr. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon ABD, Reanimasyon BD, aytulcosar@uludag.edu.tr

Kaynaklar

1. Mikkelsen ME, Miltiades AN, Gaieski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock. *Crit. Care Med.* 2009; 37 (5): 1670–7.
2. Nichol AD, Egi M, Pettila V, et al. Relative hyperlactatemia and hospital mortality in critically ill patients: a retrospective multi-centre study. *Crit. Care* 2010; 14 (1): R25.
3. Vermeulen RP, Hoekstra M, Nijsten MW, et al. Clinical correlates of arterial lactate levels in patients with ST-segment elevation myocardial infarction at admission: a descriptive study. *Crit. Care* 2010; 14 (5), R164.
4. Weil MH, Afifi AA. Experimental and clinical studies on lactate and pyruvate as indicators of the severity of acute circulatory failure (shock). 1970 Jun; 41(6):989-1001.
5. Adeva-Andany M, López-Ojén M, Funcasta-Calderón R, et al. Comprehensive review on lactate metabolism in human health. *Mitochondrion* 2014; 17:76.
6. Kreisberg RA. Lactate homeostasis and lactic acidosis. *Ann Intern Med* 1980 Feb; 92(2 Pt 1): 227-37.
7. Madias NE. Lactic acidosis. *Kidney Int.* 1986; 29:752.
8. DeFronzo R, Alexander Fleming G, Kim Chen, et al. Metformin associated lactic acidosis: current perspectives on causes and risk. *Metabolism* 2016 Feb; 65(2):20-9.
9. Perriello G, Jorde R, Nurjhan N, et al. Estimation of glucose–alanine–lactate–glutamine cycles in postabsorptive humans: role of skeletal muscle. *Am. J. Physiol* 1995; 269 (3 Pt 1), pp. E443-E450.
10. Orringer CE, Eustace JC, Wunsch CD, et al. Natural history of lactic acidosis after grand mal seizures. A model for the study of an anion-gap acidosis not associated with hyperkalemia. *N Engl J Med* 1977 Oct 13; 297(15): 796-9
11. Lindinger MI, Heigenhauser GJ, McKelvie RS, et al. Blood ion regulation during repeated maximal exercise and recovery in humans. *Am J Physiol* 1992; 262: R126.
12. Luchette FA, Jenkins WA, Friend LA, et al. Hypoxia is not the sole cause of lactate production during shock. *J Trauma* 2002; 52: 415.
13. Meert KL, McCaulley L, Sarnaik AP. Mechanism of lactic acidosis in children with acute severe asthma. *Pediatr Crit Care Med* 2012; 13: 28.
14. Marliss EB, Ohman JL Jr, Aoki TT, et al. Altered redox state obscuring ketoacidosis in diabetic patients with lactic acidosis. *N Engl J Med* 1970; 283: 978.
15. Scale T, Harvey JN. Diabetes, metformin and lactic acidosis. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2011; 74: 191.
16. Rice K, Schwartz SH. Lactic acidosis with small cell carcinoma. Rapid response to chemotherapy. *Am J Med* 1985; 79: 501.
17. Sillos EM, Shenep JL, Burghen GA, et al. Lactic acidosis: a metabolic complication of hematologic malignancies: case report and review of the literature. *Cancer* 2001; 92: 2237.
18. Dhup S, Dadhich RK, Porporato PE, et al. Multiple biological activities of lactic acid in cancer: influences on tumor growth, angiogenesis and metastasis. *Curr PharmDes* 2012; 18: 1319.
19. Friedenberg AS, Brandoff DE, Schiffman FJ. Type B lactic acidosis as a severe metabolic complication in lymphoma and leukemia: a case series from a single institution and literature review. *Medicine (Baltimore)* 2007; 86: 225.
20. Nadiminti Y, Wang JC, Chou SY, et al. Lactic acidosis associated with Hodgkin's disease: response to chemotherapy. *N Engl J Med* 1980; 303: 15.
21. 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.

22. Day NP, Phu NH, Bethell DP, et al. The effects of dopamine and adrenaline infusions on acid-base balance and systemic haemodynamics in severe infection. *Lancet* 1996; 348: 219.
23. Dodda VR, Spiro P. Can albuterol be blamed for lactic acidosis? *Respir Care* 2012; 57: 2115.
24. Lau E, Mazer J, Carino G. Inhaled β -agonist therapy and respiratory muscle fatigue as under recognised causes of lactic acidosis. *BMJ Case Rep* 2013
25. Velez JC, Janech MG. A case of lactic acidosis induced by linezolid. *Nat Rev Nephrol* 2010; 6: 236.
26. Cope TE, McFarland R, Schaefer A. Rapid-onset, linezolid-induced lactic acidosis in ME-LAS. *Mitochondrion* 2011; 11: 992.
27. Kraut JA, Kurtz I. Use of base in the treatment of severe acidemic states. *Am J Kidney Dis* 2001; 38: 703.
28. Forsythe SM, Schmidt GA. Sodium bicarbonate for the treatment of lactic acidosis. *Chest* 2000; 117: 260.
29. Kraut JA, Madias NE. Treatment of acute metabolic acidosis: a pathophysiologic approach. *Nat Rev Nephrol* 2012; 8: 589.
30. Jaber S, Paugam C, Futier E, et al. Sodium bicarbonate therapy for patients with severe metabolic acidaemia in the intensive care unit (BICAR-ICU): a multicentre, open-label, randomised controlled, phase 3 trial. *Lancet* 2018; 392: 31.
31. Hood VL, Tannen RL. Protection of acid-base balance by pH regulation of acid production. *N Engl J Med* 1998; 339: 819.
32. Weil MH, Rackow EC, Trevino R, et al. Difference in acid-base state between venous and arterial blood during cardiopulmonary resuscitation. *N Engl J Med* 1986; 315: 153.
33. Nahas GG, Sutin KM, Fermon C, et al. Guidelines for the treatment of acidaemia with THAM. *Drugs* 1998; 55: 191.
34. Bersin RM, Arieff AI. Improved hemodynamic function during hypoxia with Carbicarb, anew agent for the management of acidosis. *Circulation* 1988; 77: 227.
35. Stacpoole PW, Nagaraja NV, Hutson AD. Efficacy of dichloroacetate as a lactate-lowering drug. *J Clin Pharmacol* 2003; 43: 683.