

Monitoreo en la UCI del Ion Cloro en el Postquirúrgico en Pacientes en Recuperación de Cirugía Cardiovascular

Nombre de los estudiantes

Luis Daniel Bello Rosales
Pedro Manuel Merlano Cuello

Trabajo de Investigación o Tesis Doctoral como requisito para optar el título de
Intensivista

Tutor Disciplinar:

Carlos Alberto Danetra Novoa
MD | Esp Med Int | Med Crít y Cuid Int

Carlos Rebolledo Maldonado
MD | Esp Med Int | Med Crít y Cuid Int

Tutor Metodológico:

Henry J. González-Torres
Bio / Spc. App Stat / MSc Bio (GenPop) / DrSc (C) BioMed

Resumen

Introducción: Se ha demostrado que los pacientes críticos hospitalizados en unidades de cuidado intensivo suelen desencadenar hipercloremia, por lo que se ha motivado el estudio de la correlación entre este ion y la mortalidad en pacientes sépticos de las UCIs, de hecho, es posible afirmar que, al ingresar a la UCI, los pacientes con niveles más altos de Cl y el empeoramiento de la hipercloremia tras 72 horas de estancia en la unidad tienen gran relación con la mortalidad.

Metodología: Se realizó un estudio observacional con 177 pacientes postquirúrgicos cardiovasculares de los procedimientos (Revascularización miocárdica (bypass coronario), Reemplazo valvular (mitral o aórtico) y Procedimientos mixtos (bypass + reemplazo valvular)). Se realizaron comparaciones de la proporción de sexo, intervención, requerimiento de vasopresor, comorbilidades y presencia de lesión renal aguda requerimientos de reintervención, así como la estancia en UCI y la mortalidad.

Resultados: el 26.7% fueron hombres. Edad global de 66 ± 9 años, HTA fue la comorbilidad de mayor frecuencia (88.6%), creatinina sérica promedio preoperatorio de 1.0 ± 0.29 , 26% de los pacientes presentaron valores de hipercloremia 24hrs antes de la operación (111.8 ± 2.29), cuyo valor se elevó a un 66.5% 24hrs después de la Operación (112.46 ± 3.97) y 57.9% presentaron hipercloremia (118.81 ± 2.9) posterior a 48 hrs.

Conclusión: Se evidenció un aumento preoperatorio de la creatinina sérica. La hipercloremia se mantuvo antes y después de la intervención quirúrgica. Se encontró una diferencia significativa en cuanto a los tiempos en los cuales se tomó los controles

Palabras clave: *hipercloremia postoperatoria, hipercloremia en uci, acidosis metabólica hiperclorémica*

Abstract

Introduction: It has been shown that critical patients hospitalized in intensive care units usually trigger hyperchloremia. This has motivated the study of the correlation between this ion and mortality in septic patients in ICUs; in fact, it is possible to state that, upon admission to the ICU, patients with higher levels of Cl and the worsening of hyperchloremia after 72 hours of stay in the unit have a strong relationship with mortality.

Methodology: An observational study was carried out with 177 post-surgical cardiovascular patients of the procedures (Myocardial revascularization (coronary bypass), Valve replacement (mitral or aortic) and Mixed procedures (bypass + valve

replacement)). Comparisons were made of the proportion of sex, intervention, vasopressor requirement, comorbidities, and the presence of acute kidney injury, reoperation requirements, as well as ICU stay and mortality.

Results: 26.7% were men. Global age of 66 ± 9 years, ETS was the most frequent comorbidity (88.6%), preoperative serum creatinine average of 1.0 ± 0.29 , 26% of patients presented hyperchloremia values 24hrs before the operation (111.8 ± 2.29), whose value rose to 66.5% 24hrs after the operation (112.46 ± 3.97) and 57.9% presented hyperchloremia (118.81 ± 2.9) after 48 hrs.

Conclusion: A preoperative increase of serum creatinine was evidenced. Hyperchloremia remained before and after surgery. A significant difference was found in the times in which controls were taken

Key words: *postoperative hyperchloremia, UCI hyperchloremia, hyperchloremic metabolic acidosis*

REFERENCIAS

1. González SA, Castiblanco MA, Arias-Gómez LF, Martínez-Ospina A, Cohen DD, Holguin GA, et al. Results from Colombia's 2016 Report Card on Physical Activity for Children and Youth. *J Phys Act Health*. 2016;13(11 Suppl 2): 129-136. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0369>
2. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva; 2009. https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
3. Segura del Castillo J, Gaytán Becerril A, Guevara Alcina M, et al. Desequilibrios hidroelectrolíticos. *Rev Fac Med Mex* 2020.
4. Haldane JB. EXPERIMENTAL AND THERAPEUTIC ALTERATIONS OF HUMAN TISSUE ALKALINITY. *Lancet* 2000;203:537–8. doi:10.1016/S0140-6736(01)66572-3
5. Vásquez-Revilla HR, Revilla-Rodríguez E. El paciente anciano en la Unidad de Cuidados Intensivos. Una revisión de la literatura. *Med. Crítica*. 2019;33:204–8.
6. Prough DS, Bidani A. Hyperchloremic Metabolic Acidosis Is a Predictable Consequence of Intraoperative Infusion of 0.9% Saline. *Anesthesiology* 1999;90:1247–9. doi:10.1097/00000542-199905000-00003
7. Silva JM, Neves EF, Santana TC, et al. The Importance of Intraoperative Hyperchloremia. *Brazilian J Anesthesiol* 2009;59:304–13. doi:10.1590/s0034-70942009000300005
8. McCluskey SA, Karkouti K, Wijeyesundera D, et al. Hyperchloremia After Noncardiac Surgery Is Independently Associated with Increased Morbidity and

Mortality.

Anesth

Analg

2013;**117**:412–21.

doi:10.1213/ANE.0b013e318293d81e

9. University of Florida Health. Electrolytes | UF Health, Universidad de Florida Health. UF Heal. 2017.<https://ufhealth.org/electrolytes> (accessed 13 Aug 2020).
10. Haldeman Englert C, Sather R. Cloruro - enciclopedia de salud - centro médico de la universidad de rochester. Univ. Rochester Med. Cent. 2017.<https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=167&ContentID=chloride> (accessed 13 Aug 2020).
11. Nagami GT. Hyperchloremia – Why and how. *Nefrología* 2016;**36**:347–53. doi:10.1016/j.nefro.2016.04.001
12. Arévalo Arévalo NA, Cardona Ocampo AM, Raffán Sanabria F. PREVALENCIA DE MORTALIDAD RELACIONADA CON ACIDOSIS METABÓLICA HIPERCLOREMICA EN POSTOPERATORIO DE CIRUGÍA ABDOMINAL MAYOR EN LA FUNDACIÓN SANTA FE DE BOGOTÁ. 2017;:1–56.
13. Oh TK, Song I-A, Kim SJ, *et al.* Hyperchloremia and postoperative acute kidney injury: a retrospective analysis of data from the surgical intensive care unit. *Crit Care* 2018;**22**:277. doi:10.1186/s13054-018-2216-5
14. Arroyo RA, Ramón MA, Ortiz PDS, *et al.* Trastornos del metabolismo ácido-base. *Man Nefrol 2da ed Madrid Elsevier* 2019;:221–42.
15. Bandak G, Kashani KB. Chloride in intensive care units: a key electrolyte. *F1000Research* 2017;**6**:1930. doi:10.12688/f1000research.11401.1
16. Berend K, van Hulsteijn LH, Gans ROB. Chloride: The queen of electrolytes? *Eur J Intern Med* 2012;**23**:203–11. doi:10.1016/j.ejim.2011.11.013
17. Neyra JA, Canepa-Escaro F, Li X, *et al.* Association of Hyperchloremia With Hospital Mortality in Critically Ill Septic Patients. *Crit Care Med* 2015;**43**:1938–44. doi:10.1097/CCM.0000000000001161
18. Suetrong B, Pisitsak C, Boyd JH, *et al.* Hyperchloremia and moderate increase in serum chloride are associated with acute kidney injury in severe sepsis and septic shock patients. *Crit Care* 2016;**20**:315. doi:10.1186/s13054-016-1499-7
19. Fernández-rivera BJ. Coloides en cirugía cardíaca. 2008;:2.
20. MedlinePlus. Equilibrio hidroelectrolítico: MedlinePlus en español. 2020.<https://medlineplus.gov/spanish/fluidandelectrolytebalance.html> (accessed 16 Aug 2020).
21. Ceballos M, Fernández J., De la Cal M., *et al.* *Alteraciones de los electrolitos en urgencias.* 2014. <http://www.semesandalucia.es/wp-content/uploads/2014/07/electrolitos-en-urgencias.pdf>
22. Duarte MJ de D, Martín Alonso MT, Moreno Sosa M. Manual CTO de Enfermería. *ResearchGate* 2013;:1348.
23. Vera Carrasco O. Trastornos del equilibrio ácido-base. *Rev Med La Paz* 2018;**24**:30–9.
24. Adrogué HJ, Madias NE. Secondary Responses to Altered Acid-Base Status: The Rules of Engagement. *J Am Soc Nephrol* 2010;**21**:920–3. doi:10.1681/ASN.2009121211
25. Fernández Alfaro D. Acidosis metabólica 17. *Rev Cubana Med* 2019;:185–95.

26. Berend K, De Vries APJ, Gans ROB. Physiological approach to assessment of acid-base disturbances. *N. Engl. J. Med.* 2014;**371**:1434–45. doi:10.1056/NEJMr1003327
27. MedlinePlus. Acidosis: MedlinePlus enciclopedia médica. 2018. <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001181.htm> (accessed 17 Aug 2020).
28. Stephens R, Mythen M. Resuscitation fluids and hyperchloraemic metabolic acidosis. *Trauma* 2003;**5**:141–7. doi:10.1191/1460408603ta279oa
29. Rubatto P. Acidosis metabólica hiperclorémica en Terapia. *Med Intensiva* 2015;**32**.
30. Carrillo-Esper R, Visoso-Palacios P. Acidosis metabólica hiperclorémica en el perioperatorio. *Rev Mex Anestesiol* 2006;**29**:245–9.
31. Silva AM, Piantanida JJ, Hern G, et al. Acidosis tubular renal distal hereditaria, diagnóstico en hermanos. A propósito de 2 casos pediátricos. *Arch Argent Pediatr* 2019;**117**:263–9. doi:10.5546/aap.2019.e263
32. Ariel Gonzalez G, Siaba Serrate A. Manual De La Sociedad Latinoamericana De Cuidados Intensivos Pediatricos. *Urgencias Hemato-Oncológicas* 2016;:1–16. <http://slacip.org/manual-slacip/descargas/SECCION-4/4.5-Shock Obstructivo-Final.pdf>
33. García Bonilla HA, Cárdenas Aguirre RA. COMPLICACIONES DE LA REANIMACIÓN POR HIPOVOLÉMICO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO DURANTE EL PERIODO 2017-2019. 2020.
34. Alexander RT, Bitzan M. Renal Tubular Acidosis. *Pediatr Clin North Am* 2019;**66**:135–57. doi:10.1016/j.pcl.2018.08.011
35. Takasaki N, Kaneda K, Demura A, et al. [Clinical study on ureterosigmoidostomy]. *Hinyokika Kiyo* 1983;**29**:1395–400. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6677094>
36. Ida T, Kawakami Y. [Ureterosigmoidostomy--clinical review of 18 cases]. *Hinyokika Kiyo* 1987;**33**:2038–43. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3448931>
37. Murray DM, Olhsson V, Fraser JI. Defining acidosis in postoperative cardiac patients using Stewart's method of strong ion difference*. *Pediatr Crit Care Med* 2004;**5**:240–5. doi:10.1097/01.PCC.0000112367.50051.3B
38. Morgan TJ. The meaning of acid-base abnormalities in the intensive care unit: part III -- effects of fluid administration. *Crit Care* 2005;**9**:204–11. doi:10.1186/cc2946
39. Park M, Taniguchi L., Noritomi D., et al. Clinical utility of standard base excess in the diagnosis and interpretation of metabolic acidosis in critically ill patients. *Brazilian J Med Biol Res* 2008;**41**:241–9. doi:10.1590/S0100-879X2006005000199
40. Masevicius FD, Vazquez AR, Enrico C, et al. Urinary strong ion difference is a major determinant of plasma chloride concentration changes in postoperative patients. *Rev Bras Ter Intensiva* 2013;**25**:197–204. doi:10.5935/0103-507X.20130035
41. Rahmanian PB, Kröner A, Langebartels G, et al. Impact of major non-cardiac complications on outcome following cardiac surgery procedures: logistic

- regression analysis in a very recent patient cohort†. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013;**17**:319–27. doi:10.1093/icvts/ivt149
42. Boniatti MM, Filho EMR, Cardoso PRC, et al. Physicochemical Evaluation of Acid–Base Disorders After Liver Transplantation and the Contribution From Administered Fluids. *Transplant Proc* 2013;**45**:2283–7. doi:10.1016/j.transproceed.2013.03.044
 43. Gonzalez-Castro A, Ortiz-Lasa M, Peñasco Y, et al. Elección de fluidos en el periodo perioperatorio del trasplante renal. *Nefrología* 2017;**37**:572–8. doi:10.1016/j.nefro.2017.03.022
 44. Odor PM, Bampoe S, Dushianthan A, et al. Perioperative administration of buffered versus non-buffered crystalloid intravenous fluid to improve outcomes following adult surgical procedures: a Cochrane systematic review. *Perioper Med* 2018;**7**:27. doi:10.1186/s13741-018-0108-5
 45. Oh TK, Do S-H, Jeon Y-T, et al. Association of Preoperative Serum Chloride Levels With Mortality and Morbidity After Noncardiac Surgery. *Anesth Analg* 2019;**129**:1494–501. doi:10.1213/ANE.0000000000003958
 46. Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales: Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. *Int J Morphol* 2014;**32**:634–45. doi:10.4067/S0717-95022014000200042
 47. Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Wilkins E, et al. Trends in the epidemiology of cardiovascular disease in the UK. *Heart* 2016;**102**:1945–52. doi:10.1136/heartjnl-2016-309573
 48. Lobos Bejarano JM, Brotons Cuixart C. Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Atención Primaria* 2011;**43**:668–77. doi:10.1016/j.aprim.2011.10.002
 49. De la Sierra A, Bragulat E. Hipertensión arterial y riesgo cardiovascular global. *Rev Cuba Cardiol y Cirugía Cardiovasc* 2014;**19**:119–20.
 50. Fuster V, Ibáñez B. Diabetes y enfermedad cardiovascular. *Rev Española Cardiol Supl* 2008;**8**:35C–44C. doi:10.1016/S1131-3587(08)73553-2
 51. Dra.C. Olga Lidia Pereira Despaigne, I MsC. Maricela Silvia Palay Despaigne I, Barros III MARCYMRMN. ARTÍCULO DE REVISIÓN La diabetes mellitus y las complicaciones cardiovasculares Diabetes mellitus and the cardiovascular complications Dra.C. Olga Lidia Pereira Despaigne,. *MEDISAN vol19 no5 Santiago Cuba mayo-mayo 2015* 2015;**19**:675–83.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000500013&lang=pt
 52. Toledo I, Wainsztein R, Mannucci C, et al. Impacto del componente hiperclorémico de la acidosis metabólica en el estado de hidratación y en el tratamiento de la cetoacidosis diabética. *Arch Argent Pediatr* 2018;**116**:365–70. doi:10.5546/aap.2018.e365
 53. Medina-Lombo RA, Sánchez-García VL, Gómez-Gómez LF, et al. Mortality and hyperchloremia in the intensive care unit. *Rev Colomb Anestesiol* 2018;**46**:216–21. doi:10.1097/CJ9.0000000000000069
 54. Sánchez Díaz JS, García Gómez G, Peniche Moguel KG, et al. Aclaramiento del déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. *Med Crítica* 2019;**33**:298–304. doi:10.35366/91599

55. Gaínza FJ. Insuficiencia renal aguda. *Nefrol Al Día* 2020;**87**.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000500013&lang=pt
56. Ricke C. Manejo preventivo de la falla renal (protección renal perioperatoria). *Medwave* 2001;**1**. doi:10.5867/medwave.2001.01.1114
57. Sanchez Díaz JS, Monares Zepeda E, Meneses Olguín C, *et al*. Soluciones balanceadas: cloro el «nuevo villano». *Med Crit* 2017;**31**:152–8. doi:10.1111/j.1365-2559.2004.01800.x