



**ALTERACIONES ELECTROLITICAS Y DEL EQUILIBRIO ACIDO BASE
ASOCIADAS AL ESTADO SEPTICO DE PACIENTES ADMITIDOS A LA
EMERGENCIA DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA EN EL 2016**

**ELECTROLYTIC AND THE ACID-BASE EQUILIBRIUM ALTERATIONS
ASSOCIATED WITH THE SEPTIC STATE OF PATIENTS ADMITTED TO
THE EMERGENCY OF THE HOSPITAL CAYETANO HEREDIA IN 2016**

AUTORES

Mamani Chura Laura Nathalie

Rosas Pimentel María Isabel

ASESOR:

Cieza Zevallos, Javier Antonio

Jurado Calificador del Trabajo de Investigación

- **Dr. Juan Echevarría Zárate..... Presidente**
- **Dr. Christian León Rabanal.....Secretario**
- **Dr. Luis Torres Ramírez.....Vocal**

SUMMARY

Early detection of patients with signs and symptoms of sepsis is important for timely treatment, so it is important to recognize those alterations that contribute to their high lethality. **Objective:** Study the electrolyte and acid-base equilibrium alterations associated with the septic state of patients admitted to emergency. **Materials and methods:** Cases and Controls. We studied patients hospitalized in the Emergency of Adults of the Hospital Cayetano Heredia (HCH) between august and november of 2016 that were in septic state and their controls were patients of the same date that were not in sepsis. The sample size calculated was 50 cases and 100 controls according to the Epi INFO® program 7th version. **Results:** Elevated creatinine and urea had a statistically significant association with sepsis ($p < 0,000$) as did hypocalcemia ($p < 0,001$). Sepsis was associated with high values of phosphorus ($p < 0,000$), magnesium ($p = 0,025$) and sodium ($p = 0,029$). The acid-base alterations did not show significant associations. **Conclusions:** Sepsis was associated with electrolytes as sodium, calcium, phosphorous and magnesium, nitrogen compounds and with mixed acid-base disorder.

Keywords: sepsis, electrolytes, acid-base equilibrium

RESUMEN

La detección precoz de pacientes con signos y síntomas de sepsis es de vital importancia para aplicar tratamiento oportuno, por ello es importante reconocer sus alteraciones del medio interno que además contribuyen a su alta letalidad. **Objetivo:** Estudiar las alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base asociadas con el estado séptico de pacientes ingresados a Emergencia. **Materiales y métodos:** Casos y Controles. Se estudiaron pacientes internados en la Emergencia de Adultos del Hospital Cayetano Heredia (HCH) entre los meses agosto y noviembre del 2016 que estuvieran en estado séptico y simultáneamente sus controles que fueron pacientes de la misma fecha que no estuvieran en sepsis. El tamaño de la muestra calculado fue 50 casos y 100 controles según el programa Epi INFO® versión 7. **Resultados:** La creatinina y la urea elevadas tuvieron asociación estadísticamente significativa con la sepsis ($p < 0,000$) al igual que la hipocalcemia ($p < 0,000$). En tanto el fósforo estuvo asociado con valores anormalmente elevados ($p < 0,000$), al igual que el magnesio ($p = 0,025$) y el sodio ($p = 0,029$). Las alteraciones ácido base no mostraron asociaciones significativas. **Conclusión:** Las alteraciones asociadas a la sepsis fueron las electrolíticas del sodio, fósforo, calcio y magnesio, y alteración ácido-base mixta. **Palabras claves:** sepsis, electrolitos, equilibrio ácido-base

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	6
I.1 Justificación.....	7
II. OBJETIVOS	8
II.1 Objetivo General.....	8
II.2 Objetivos específicos.....	8
III. MATERIAL Y METODOS.....	9
III.1 Diseño de Investigación.....	9
III.2 Población.....	9
III.3 Muestreo.....	9
III.4 Tamaño de la muestra.....	9
III.5 Análisis de Datos.....	10
III.6 Aspectos éticos.....	10
III.7 Variables.....	10
IV. RESULTADOS	12
V. DISCUSIÓN.....	13
VI. CONCLUSIONES.....	15
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	16
ANEXOS	18
TABLAS Y GRÁFICOS	21

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones son muy propias de una situación vulnerable del ser humano y por ello son altamente prevalentes en países pobres. Muchas de estas enfermedades si bien son transitorias, causan gran morbilidad y costos elevados en los estados donde ocurren (1).

Otras infecciones son crónicas y generan un costo aún más elevado por la necesidad económica no solamente necesaria para el control de la infección que no siempre es exitosa, sino también por el deterioro de la persona en edad económicamente productiva que a la larga genera costos sociales difíciles de medir pero reales y que afectan al círculo familiar o social cercano a estos enfermos como es el caso de la Tuberculosis (TBC) en el Perú. Pero un costo mucho más grave es la letalidad producida por las infecciones intercurrentes en estas poblaciones vulnerables, cuya expresión más severa es la manifestación clínica del estado séptico. La sepsis es una respuesta del huésped a un patógeno infeccioso que es amplificada de manera significativa por factores endógenos (2). A pesar de que la incidencia real de la sepsis es desconocida, estimaciones indican que la sepsis es una causa principal de mortalidad y enfermedad crítica en todo el mundo (3), así mismo, los pacientes que sobreviven a la sepsis con frecuencia tienen discapacidades físicas, psicológicas y cognitivas a largo plazo (4).

En nuestro país, la apertura de la oferta de servicios de salud del MINSA a poblaciones antes totalmente desprotegidas pero que ahora gracias a la existencia de sistemas de soporte económico como el Seguro Integral de Salud (SIS) pone con frecuencia al médico, sobre todo al que labora en sistemas de servicios de salud de emergencia, ante pacientes sépticos. Estos pacientes que suelen tener problemas complejos y generan alto grado de dificultad para desarrollar protocolos de asistencia que faciliten los procesos terapéuticos, pues la sepsis sigue siendo una enfermedad enigmática, pobremente entendida (5). Y al no contar con protocolos bien definidos de atención del paciente séptico el resultado final, suelen ser las altas tasas de letalidad. Son muy pocos los estudios que evalúan la frecuencia y mortalidad de la sepsis en países en vías de desarrollo (6), de ellos se tiene una tasa que varía de 80 a 92% para la sepsis severa (7) (8), mientras que un estudio en Colombia registró una tasa de 45,6% (9).

Uno de los aspectos con mayor dificultad para entender a estos pacientes son las alteraciones del medio interno. Estas alteraciones no están claramente descritas con

precisión por la sencilla razón que los pacientes y sus afecciones son muy propias de cada sociedad, región, ámbito cultural que no permiten universalizar los conceptos.

Esta propuesta de investigación está dirigida a estudiar estrictamente los disturbios del medio interno asociados al estado séptico en un modelo observacional analítico de comparación de pacientes ingresados con diagnóstico de sepsis al servicio de Emergencia de Adultos del Hospital Cayetano Heredia (HCH) y sus pares de la misma época con diagnóstico diferente al de sepsis pero también internados en el mismo servicio. Se ha escogido al HCH por ser el hospital más referente del Cono Norte de Lima y al ser un área donde se puede apreciar el estado de vulnerabilidad nutricional existente en los pacientes internados.

I.1. Justificación

Los resultados de este estudio permitirán clarificar la relevancia de los trastornos del medio interno y generar la racionalidad de las intervenciones terapéuticas más oportunas y eficientes cuyo resultado final podría tener efectos en la letalidad de estos pacientes complejos y muy graves.

II. OBJETIVOS

II.1.General

- Estudiar las alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base asociadas con el estado séptico de pacientes ingresados a Emergencia de Adultos de agosto a noviembre del 2016.

II.2.Específicos

- Estudiar las alteraciones de los electrolitos monovalentes (sodio y potasio) asociadas con el estado séptico de pacientes ingresados al servicio de Emergencia de Adultos.
- Estudiar las alteraciones de los electrolitos divalentes (calcio, fósforo y magnesio) asociadas con el estado séptico de pacientes ingresados al servicio de Emergencia de Adultos.
- Estudiar las alteraciones del estado ácido-base asociadas con el estado séptico de pacientes ingresados a Emergencia de Adultos.

III. MATERIAL Y METODOS

III.1 Diseño de investigación

- Casos y Controles. Se definió como Caso el paciente diagnosticado como Sepsis según normativa internacional por los médicos tratantes y definida como disfunción de órganos que amenaza la vida, causada por una respuesta inadecuada del huésped a la infección y se definió como Control el paciente admitido en la misma temporalidad que ingresó por otra causa diferente a Sepsis, situación que fue certificada por los investigadores.

III.2 Población

- Se estudiaron pacientes internados con diagnóstico de sepsis y que no estuvieran en estado séptico en el servicio de Emergencia de Adultos del Hospital Cayetano Heredia (HCH) entre los meses de agosto y noviembre del 2016.

III.3 Muestreo

- El muestreo fue accidental entre las fechas enunciadas y se revisaron las historias clínicas de pacientes ingresados al servicio de Emergencia de Adultos del Hospital Cayetano Heredia (HCH) con diagnóstico de sepsis y su control respectivo que fue considerado el anterior y el posterior al momento de la admisión del caso. La única condición considerada para la admisión al estudio fue la verificación del caso y la verificación de no adolecer de estado séptico para ser control.

III.4 Tamaño de la muestra

- El tamaño de la muestra se calculó con el programa Epi INFO® versión 7 en función de tener un resultado con una confianza de 95%, una potencia del 80%, una probabilidad teórica de encontrar trastornos en los controles del 50% y 80% en los casos que representa un OR previsto de 4. Se calculó el tamaño de muestra aceptando tener dos controles por un caso y se aceptó la fórmula de Fleiss (w/CC) para el número exacto. El resultado fue estudiar 50 casos y 100 controles.

III.5 Análisis de datos

- Los datos fueron digitados en un libro Excel y para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS V18.
- Se realizó análisis univariado, se utilizó para la prueba Chi cuadrado con un valor de $p < 0,05$ para aceptar significancia estadística, así como los valores de Odds Ratio para las variables que correspondían.

III.6 Aspectos Éticos

Se obtuvo la aprobación de los Comités de Ética del Hospital Cayetano Heredia y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para proceder a la recolección de datos de los pacientes. Los datos obtenidos son confidenciales y sólo servirán para fines académicos de este estudio.

III.7 Variables

En cada paciente la alteración del medio interno incluyó la alteración ácido-base y de los electrolitos, así como la existencia de compromiso de los diversos sistemas corporales, considerando la variable como categórica (existe o no existe compromiso). También se valoró el Índice de Masa Corporal como indicador indirecto del estado nutricional.

La variable bajo estudio fue el paciente séptico y las variables asociadas, los trastornos ya descritos del medio interno. Las variables clínicas fueron evaluadas como variables de control.

Tabla 1. Definición operacional de variables

Variable	Definición operacional	Tipo	Codificación
Sodio sérico	Electrolito monovalente que se utiliza para evaluar el medio interno	Cuantitativa	1: menor a 134 2: 135-144 3: mayor a 145
Potasio sérico	Electrolito monovalente que se utiliza para evaluar el medio interno	Cuantitativa	1: menor a 3,4 2: 3,4-5,4 3: mayor a 5,5
Fósforo sérico	Electrolito divalente que se utiliza para evaluar el medio interno	Cuantitativa	1: menor a 2,4 2: 2,5-3,6 3: mayor a 3,7
Magnesio sérico	Electrolito divalente que se utiliza para	Cuantitativa	1: menor a 1,5

	evaluar el medio interno		2:1,6-2,6 3: mayor a 2,7
Calcio sérico	Electrolito divalente que se utiliza para evaluar el medio interno	Cuantitativa	1: menor a 1,1 2: mayor a 1,2
Creatinina sérica	Sustancia producto del metabolismo muscular que permite estimar la función renal	Cuantitativa	1: menor a 1.1 2: mayor a 1.2
Urea sérica	Sustancia producto final del metabolismo de las proteínas	Cuantitativa	1: menor a 40 2: mayor a 41
Albúmina sérica	Proteína que se encuentra en gran proporción en el plasma sanguíneo y mantiene la presión oncótica intravascular	Cuantitativa	1: menor a 2.5 2: mayor a 2.6
pH sérico	Expresión de la concentraciones de hidrogeniones sanguíneos y que se categoriza como presencia de acidosis metabólica o respiratoria y alcalosis metabólica o respiratoria,	Cuantitativa	0: No 1: Sí
Enfermedad concomitante	Enfermedad definida según su característica estandarizada, o sistema comprometido por el médico tratante como diabetes mellitus, hipertensión arterial, cáncer, enfermedad cerebrovascular, enfermedad gastrointestinal, reumatológica, hematológica, respiratoria y shock	Cualitativa	0: No 1: Sí
Estado antropométrico	Valorado en función del índice de masa corporal del paciente como indicador indirecto del estado nutricional	Cualitativa	0: Normalmente nutrido 1: desnutrido

IV. RESULTADOS

La creatinina $>1,2$ mg/dl tuvo asociación estadísticamente significativa con sepsis ($p=0,000$). Así mismo la sepsis tuvo asociación estadísticamente significativa con la uremia (>40 mg/dl) OR de 9,19 (IC95%; 3,35-25,03) ($p=0,000$) así como con la hipocalcemia ($<1,1$ mg/dl), OR de 3,08 (IC95%; 1,63-5,82) ($p=0,003$). No se encontró asociación estadística con hipoalbuminemia ($\leq 2,5$ g/dl) OR de 0,17 (IC95%; 0,31-1,64) ($p=0,426$). Tabla 2.

Hubo diferencia significativa en relación a los valores del magnesio sérico entre los casos y controles ($p=0,025$); la hipomagnesemia ($<1,6$ mg/dl) se halló en 7 (19%) de casos y en 24 (28%) controles, la hipermagnesemia ($> 2,3$ mg/dl) se halló en 11 (31%) casos y 9 (11%) controles y el magnesio en rangos normales se halló en 18 (50%) casos y 52 (61%) controles. Tabla 2.

También se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0,000$) entre casos y controles en relación al fósforo sérico. La hipofosfatemia ($<2,4$ mg/dl) estuvo presente en 3 (7%) casos y 13 (14%) controles, la hiperfosfatemia ($>4,5$ mg/dl) se halló en 19 (45%) casos y 12 (13%) controles y el fósforo sérico en rangos normales estuvo presente en 20 (48%) casos y 66 (73%) controles. Tabla 2.

En relación al sodio sérico, hubo 6 (13%) casos y 29 (29%) controles que presentaron hiponatremia (<134 mEq/l), mientras que la hipernatremia (>145 mEq/l) estuvo presente en 14 (30%) casos y en 15 (15%) controles. El valor normal del sodio estuvo presente en 27 (57%) casos y 56 (56%) controles. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,029$). Tabla 2.

En relación a los trastornos del potasio no se encontró diferencia significativa entre casos y controles ($p=0,920$). Tabla 2.

Alteraciones ácido base: Se encontró asociación estadística con la alteración ácido-base mixta OR 5,45 (IC95%; 2,62-11,62) $p=0,000$ Tabla 3.

De los sistemas evaluados, se encontró asociación estadística entre el estado séptico y: ausencia de cáncer OR 0,22 (IC95%; 0,05-0,98) ($p=0,031$), ausencia de enfermedad cardíaca OR de 0,25 (IC95%; 0,07-0,91) ($p=0,025$) y presencia de enfermedad reumatológica OR de 5,26 (IC95%; 1,30-21,33) ($p=0,011$). Ver Figura 1.

V. DISCUSIÓN

La sepsis es una enfermedad frecuente en los servicios de emergencia de nuestros hospitales y representa una situación de cuidado crítico para los pacientes, pues tiene el riesgo elevado de desarrollar shock séptico y falla multiorgánica si no se trata oportunamente. De otro lado, la sepsis tiene elevadas tasas de mortalidad, 30% en promedio a nivel mundial (10), pero su diagnóstico muchas veces es difícil debido a los cambios en las definiciones lo que conlleva el sub-diagnóstico (11). En la búsqueda de un indicador diagnóstico, se han encontrado más de 170 biomarcadores útiles para la evaluación del estado séptico, estos marcadores incluyen a la proteína C reactiva, procalcitonina, citoquinas y marcadores de superficie tisular (12), pero ninguno ha demostrado ser lo suficientemente sensible y específico para el diagnóstico así como para el seguimiento de los pacientes con sepsis, probablemente debido a que esta enfermedad implica múltiples señales y activaciones biológicas, por lo que el uso de los biomarcadores debe ser en conjunto (13).

Cabe resaltar que nuestro estudio no se enfocó en encontrar una causalidad-efecto, es importante mencionar lo anterior para ubicar el contexto del estudio que se centró principalmente en evaluar las alteraciones del medio interno y la posible asociación estadística de algunas de ellas y que muchas veces no son debidamente monitorizadas. En primer lugar, encontramos asociación con la disfunción renal, manifestada en la alteración de la creatinina y la uremia. La creatinina alterada fue dos veces mayor en los casos, y se explica por el severo estado inflamatorio de la sepsis, que a su vez implica el riesgo de falla multiorgánica y consecuentemente el riesgo de desarrollar injuria renal aguda (IRA) (14) (15) (16).

Si bien este estudio no encontró relación entre la enfermedad renal previa y la sepsis, hay un estudio que evaluó 618 pacientes con IRA de los que 243 desarrollaron sepsis, y en quienes la letalidad fue mayor (17). Otro aspecto importante es el hecho que este trabajo no encontró asociación con hipoalbuminemia, pero es importante resaltar que otro estudio donde se evaluó supervivencia de pacientes en estado séptico, encontró que la hipoalbuminemia fue un factor de riesgo para una mayor mortalidad (18).

Así mismo la hipocalcemia estuvo asociada estadísticamente a la sepsis, y esto concuerda con estudios previos donde se reportó que la sepsis se asocia a

hipocalcemia, trastorno que además se correlaciona con la gravedad de la enfermedad subyacente (19).

También se sabe que la hipomagnesemia es una consecuencia de la sepsis y que muchas veces se asocia con otras alteraciones electrolíticas como la hipokalemia e hipocalcemia (20). Sorprende que nuestro estudio encontrara mayor porcentaje de casos (31%) con hipermagnesemia en comparación con el grupo control (11%), además en relación al fósforo sérico, un 45% de los pacientes con sepsis presentaron hiperfosfatemia, y sólo 7% hipofosfatemia.

Según la literatura, la hipofosfatemia es el fenómeno más asociado a sepsis tempranamente y se asocia con mayor ocurrencia de arritmias (21), además al estar asociado a trombocitopenia actúa como marcador de severidad (22). Nuestros resultados difieren de los antes mencionados, situación que podría ser explicada porque casi todos los pacientes con sepsis de este estudio tenían ya instalada falla renal y por ello encontramos no solamente hiperfosfatemia sino también hipermagnesemia, ambos desórdenes frecuentes en el fracaso renal agudo (23). En este sentido, nuestros resultados respecto a la fosfatemia y magnesemia estarían influenciados por el fracaso renal que estuvo asociada a la sepsis. A su vez, ello implica que nuestros pacientes probablemente son mucho más vulnerables que los referidos en la literatura y llegan más tardíamente que el de las poblaciones estudiadas.

De igual manera las alteraciones de sodio que hallamos, podrían también ser explicadas en gran medida al estado séptico, sin embargo, el potasio nuevamente sorprende ser el electrolito que menos estuvo alterado en ambos grupos de estudio.

En lo relativo al equilibrio ácido base, encontramos asociación estadísticamente significativa con la alteración mixta (acidosis metabólica y alcalosis respiratoria). Debemos resaltar que los pacientes con sepsis tuvieron una mayor frecuencia la acidosis metabólica (42%) y alcalosis respiratoria (52%). La primera alteración se debería a un aumento de la producción de lactato que conllevaría acidosis láctica en el estado séptico, además de pérdidas de bicarbonato renal o gastrointestinal, en tanto que la alcalosis respiratoria puede sugerir estímulos propios de moléculas proinflamatorias que generan hiperventilación y es común en pacientes críticos (20).

De las comorbilidades estudiadas la sepsis estuvo asociada con más frecuencia con las enfermedades inmuno-reumatológicas y con menos frecuencia con cáncer y

enfermedades cardíacas. No lo estuvo con las alteraciones del estado antropométrico, hipoalbuminemia ni el estado de shock entre otras.

V.1 Limitaciones

Nuestro trabajo fue un estudio observacional que no intervino en el proceso de atención del enfermo y se enfocó principalmente en evaluar las alteraciones del medio interno. Sin embargo, algunos pacientes no contaron con todas las variables requeridas debido a diversos factores entre los que estuvo el propio criterio del médico tratante.

VI. CONCLUSIONES

- El estado séptico se asoció a un aumento de la creatinina, la urea, sodio magnesio y fósforo, y a un mayor frecuencia de hipocalcemia.
- No se encontró asociación significativa entre la sepsis y el potasio, y de las alteraciones ácido-base si se encontró asociación con la alteración mixta.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Angus D, Linde W, Lidicker J, Clermont G, Garcillo J, Pinsky M. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med.* 2001; 29(7): p. 1303-1310.
2. Wiersinga W, Leoplod S, Cranendonk D. Host innate immune responses to sepsis. *Virulence.* 2014; 5(1): p. 36-44.
3. Fleischmann C, Scherag A, Adhikari N. International Forum of Acute Care Trialists. Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis: current estimates and limitations. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015.
4. Iwashyna T, Ely E, Smith D, Langa K. Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. *JAMA.* 2010; 304(16): p. 1787-1794.
5. Rittirsch D, Flierl M, Ward P. Harmful molecular mechanisms in sepsis. *Nat Rev Immunol.* 2008; 8(10): p. 776-787.
6. Jawad I, Luksic I, Rafnsson S. Assessing available information on the burden of sepsis: global estimates of incidence, prevalence and mortality. *J Glob Health.* 2012; 2(1).
7. Siddiqui S. Not "surviving sepsis" in the developing countries. *J Indian Med Assoc.* 2007: p. 105-221.
8. Jaimes F. A literature review of the epidemiology of sepsis in Latin America. *Rev Panam Salud Pública.* 2005; 18: p. 163-171.
9. Rodríguez F, Barrera L, De La Rosa G, Dennis R, Dueñas C, Granados M, et al. The epidemiology of sepsis in Colombia: a prospective multicenter cohort study in ten university hospitals. *Crit Care Med.* 2011 July; 39(7): p. 1675-1682.
10. Vincent J, Marshall J, Namendys S, Francois B, Martin I, Lipman J. Assessment of the worldwide burden of critical illness: the intensive care over nations (ICON) audit. *Lancet Respir Med.* 2014; 2: p. 380-386.
11. Zhao H, Heard S, Mullen M, Crawford S, Goldberg R, Frenzl G, et al. An evaluation of the diagnostic accuracy of the 1991 American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine and the 2001 Society of Critical Care Medicine/European Society of Intensive Care Medicine/American College of Chest Physicians. *Crit Care Med.* 2012; 40(6): p. 1700-1706.
12. Cho S, Choi J. Biomarkers of sepsis. *Infect Chemother.* 2014; 46(1): p. 1-12.
13. Vincent J. The Clinical Challenge of Sepsis Identification and Monitoring. *PLoS Med.* 2016 may 17; 13(5).
14. Dirkes S. Sepsis and inflammation: Impact on acute kidney injury. [Online].; 2013 [citado 2016 Nov 29].p.126. Disponible en:

<http://search.proquest.com/docview/1350797168?accountid=42404>

15. Zarbock A, Gómez H, Kellum J. Sepsis-induced AKI revisited: pathophysiology, prevention and future therapies. *Curr Opin Crit Care*. 2014 December; 20(6): p. 588-595.
16. Lluncor Juan, Cruz María, Cieza J. Factores asociados a injuria renal aguda en pacientes incidentes de un hospital general de Lima- Perú. *Rev Med Hered [online]*. 2015, vol.26, n.1 [citado 2017 Feb 02], pp. 24-30 .Disponible en : http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2015000100005&lng=es&nrm=iso
17. Mehta L, Bouchard J, Soroko S, Ikizler T, Paganini E, Chertow G, et al. Sepsis as a cause and consequence of acute kidney injury: Program to improve care in acute renal disease. *Intensive Care Medicine*. 2011; 37(2): p. 241-248.
18. Artero A, Zaragoza R, Camarena J, Sancho S, González R, Nogueira J. Prognostic factors of mortality in patients with community-acquired bloodstream infection with severe sepsis and septic shock. *J Crit Care*. 2010; 25: p. 276-281.
19. Zivin J, Gooley T, Zager R, Ryam M. Hypocalcemia: a pervasive metabolic abnormality in the critically ill. *Am J Kidney Dis*. 2001; 37: p. 689-698.
20. Wook J. Fluid and Electrolyte Disturbances in Critically Ill Patients. *Electrolytes & Blood Pressure* . E&BP. 2010; 8(2): p. 72-81.
21. Schwartz A, Gurman M, Cohen G, Gilutz H, Brill S, Schily M, et al. Association between hypophosphatemia and cardiac arrhythmias in the early stages of sepsis. *Europ J Inter Med*. 2002; 13: p. 434-438.
22. Brotfain E, Schwartz A, Boniel A, Koyfman L, Boyko M, Kutz R, et al. Clinical outcome of critically ill patients with thrombocytopenia and hypophosphatemia in the early stage of sepsis. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2016 noviembre 11; 48(5): p. 294-299.
23. Ceballos M, Fernández J, Ramírez M, Muñoz N. Alteraciones de los electrolitos en Urgencias. *Fisiopatología, clínica, diagnóstico y tratamiento*. [Online].; 2014 [citado 2016 Dic 30].p.31,37. Disponible en: <http://www.semesandalucia.es/wp-content/uploads/2014/07/electrolitos-en-urgencias.pdf>

ANEXOS

ANEXOS

Definiciones

- Sepsis se define como la disfunción de órganos que pone en peligro la vida causada por una respuesta del huésped a la infección.
- La disfunción de órganos puede ser identificada como un cambio agudo en la escala SOFA (Sequential Organ Failure Assessment). Puntuación total ≥ 2 puntos como consecuencia de la infección.
 - La puntuación de la escala SOFA supone que es cero en pacientes que no se sabe que tienen disfunción de órganos preexistentes.
 - Una puntuación SOFA ≥ 2 refleja un riesgo de mortalidad global de aproximadamente un 10% en la población general del hospital. Incluso los pacientes con disfunción moderada pueden deteriorarse aún más, haciendo hincapié en la gravedad de esta enfermedad y la necesidad de intervención rápida y adecuada, si no está siendo instituido.
- Los pacientes con sospecha de infección que son propensos a tener una estancia prolongada en la UCI o morir en el hospital pueden ser rápidamente identificados con qSOFA (quick SOFA), es decir, la alteración del estado mental, la presión arterial sistólica ≤ 100 mm Hg, o la frecuencia respiratoria ≥ 22 / min.
- El shock séptico es una consecuencia de la sepsis en el que las anormalidades circulatorias y celulares /metabólicos subyacentes son lo suficientemente graves para incrementar la mortalidad.
- Los pacientes con shock séptico pueden ser identificados con clínica de sepsis e hipotensión persistente que requiere vasopresores para mantener la PAM ≥ 65 mmHg y que tienen un nivel de lactato sérico > 18 mg/dl (2 mmol/l) a pesar de la reposición de volumen. Con estos criterios, la mortalidad hospitalaria es de más de 40%.

Escala SOFA

Sistema	Score				
	0	1	2	3	4
PaO ₂ /FiO ₂ mm Hg	≥400	<400	<300	<200	<100
Plaquetas x10 ³ /μL	≥150	<150	<100	<50	<20
Bilirrubinas mg/dL	<1.2	1.2-1.9	2.0-5.9	6.0-11.9	>12.0
Cardiovascular	PAM ≥70 mm Hg	<70 mm Hg	Dopamina < 5 o dobutamina (a cualquier dosis) ^a	Dopamina 5.1-15 o epinefrina < 0.1 o norepinefrina < 0.1 ^a	Dopamina >15 o epinefrina >0.1 o norepinefrina >0.1 ^a
Escala Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
Creatinina	<1.2	1.2-1.9	2.0-3.4	3.5-4.9	>5.0
Diuresis mL/d				<500	<200

Abreviaciones: PAM, Presión Arterial Media; FiO₂, fracción inspirada de oxígeno; PaO₂, presión parcial de oxígeno.

a: Las dosis de catecolaminas son dadas en μg/kg/min por al menos 1 hora

De: El Tercer Consenso Internacional de sepsis y shock séptico (sepsis-3). JAMA. 2016;315(8):801-810.

TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 2. Resultados de variables bioquímicas

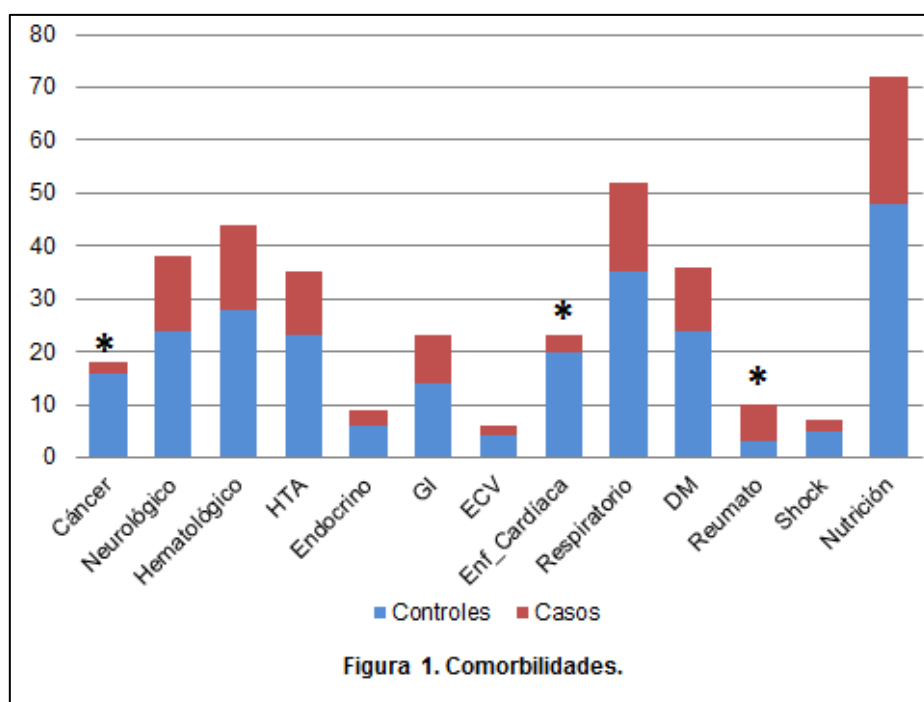
Variables	Con Sepsis	Sin Sepsis	<i>p</i>	OR (IC95%)
Creatinina			<i>0,000</i>	n.a.
> 1,2 mg/dl	39 (100%)	22 (22%)		
≤ 1,2 mg/dl	0 (0%)	78 (78%)		
Albúmina sérica			<i>0,426</i>	0,17 (0,31-1,64)
≤ 2,5g/dl	17 (45%)	22 (37%)		
>2,5 g/dl	21 (55%)	38 (63%)		
Urea			<i>0,000</i>	9,19 (3,35-25,03)
> 40 mg/dl	44 (90%)	49 (49%)		
≤ 40 mg/dl	5 (10%)	51 (51%)		
Calcio iónico			<i>0,003</i>	3,08 (1,63-5,82)
<1,1mg/dl	6 (22%)	4 (4%)		
≥1,1 mg/dl	21 (78%)	87 (96%)		
Magnesio sérico			<i>0,025</i>	n.a.
< 1,6 mg/dl	7 (19%)	24(28%)		
1,7-2,2 mg/dl	18(50%)	52(61%)		
> 2,3 mg/dl	11(31%)	9(11%)		
Fósforo sérico			<i>0,000</i>	n.a.
<2,4 mg/dl	3(7%)	13(14%)		
2,5 4,4 mg/dl	20(48%)	66(73%)		
>4,5 mg/dl	19(45%)	12(13%)		
Sodio sérico			<i>0,029</i>	n.a.
< 134 mEq/l	6(13%)	29(29%)		
135-144 mEq/l	27(57%)	56(56%)		
>145 mEq/l	14 (30%)	15(15%)		
Potasio sérico			<i>0,920</i>	n.a.
< 3,4 mEq/l	5(10%)	12(12%)		
3,5-5,4 mEq/l	40(83%)	82(83%)		
>5,5 mEq/l	3(6%)	5(5%)		

n.a = no aplica OR

Tabla 3. Alteraciones del equilibrio ácido-base.

	Con Sepsis	Sin Sepsis	Total	<i>p</i>	OR (IC95%)
Acidosis metabólica	21/50(42%)	52/100(52%)	73	0,248	1,30 (0,83-2,07)
Alcalosis metabólica	8/50(16%)	19/100(19%)	27	0,203	1,15 (0,61-2,16)
Acidosis respiratoria	10/50(20%)	24/100 (24%)	34	0,304	1,17 (0,66-2,09)
Alcalosis respiratoria	26/50(52%)	55/100(55%)	81	0,728	1,08 (0,69-1,70)
Alteración mixta*	33/50(66%)	26/100(26%)	59	0,000	5,45(2,62-11,62)

* Acidosis metabólica asociada a alcalosis respiratoria.



*Estadísticamente significativos