



Aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico

Lactate clearance and standard base deficit as a prognosis of mortality in septic shock

Depuração de lactato e deficiência de base padrão como prognóstico de mortalidade no choque séptico

Salvador González Mora,* Martín Mendoza Rodríguez,* José Alfredo Cortes Munguía,* Alfonso López González*

RESUMEN

Introducción: la asociación del nivel de lactato con la mortalidad en pacientes con sospecha de infección y sepsis está bien establecida. La sensibilidad es entre 66 y 83%, con especificidad de 80 y 85%. Sin embargo, el lactato no es sensible ni lo suficientemente específico para detectar o descartar el diagnóstico por sí solo, ya que el lactato sérico es un biomarcador importante de la hipoxia y disfunción tisular, pero no es una medida directa de la perfusión tisular. El lactato y la base estándar medidos al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) son de utilidad pronóstica en los pacientes críticamente enfermos, pues sus niveles séricos predicen mortalidad a través de la puntuación en sí misma. Pero la importancia real va más allá de un valor absoluto, pues es mejor medir su aclaramiento a través de un tiempo determinado.

Objetivo: demostrar que el aclaramiento de lactato y déficit de base estándar registrados al ingreso y a las 24 h se relacionan con mejor pronóstico y disminución de mortalidad en choque séptico.

Material y métodos: se utilizó estadística descriptiva (medidas de tendencia central y dispersión; así como frecuencias y porcentajes). Asimismo, se ocupó estadística inferencial con la prueba t de Student, χ^2 , curva ROC, área bajo la curva e índice de Youden, con un intervalo de confianza de 95%.

Resultados: la asociación estadística con la mortalidad se presentó en el aclaramiento de déficit de base estándar y en aclaramiento de lactato.

Conclusión: se demostró que el aclaramiento de lactato y déficit de base estándar registrados al ingreso y a las 24 h se relacionaron con mejor pronóstico y disminución de mortalidad en pacientes con choque séptico.

Palabras clave: sepsis, choque séptico, gasometría arterial, lactato, déficit de base estándar, aclaramiento.

RESUMO

Introdução: a associação do nível de lactato com mortalidade em pacientes com suspeita de infecção e sepse está bem estabelecida. A sensibilidade está entre 66 e 83%, com especificidade de 80 e 85%. No entanto, o lactato não é sensível nem específico o suficiente para detectar ou descartar o diagnóstico por si só, uma vez que o lactato sérico é um importante biomarcador de hipóxia e disfunção tecidual, mas não é uma medida direta da perfusão tecidual. O lactato e a base padrão medidos na admissão na UTI são de utilidade prognóstica em pacientes críticos, uma vez que seus níveis séricos predizem a mortalidade pelo próprio escore. Mas a real importância vai além de um valor absoluto, pois é melhor medir sua depuração em um determinado tempo.

Objetivo: demonstrar que a depuração de lactato e o déficit de base padrão registrados na admissão e em 24 horas estão relacionados a um melhor prognóstico e diminuição da mortalidade no choque séptico.

Material e métodos: foi utilizada estatística descritiva (medidas de tendência central e dispersão, bem como frequências e percentagens). Da mesma forma, foi utilizada estatística inferencial com teste t de Student, χ^2 , curva ROC, área sob a curva e índice de Youden, com intervalo de confiança de 95%.

Resultados: a associação estatística com a mortalidade foi apresentada na depuração do déficit de base padrão e na eliminação do lactato.

Conclusão: foi demonstrado que a depuração de lactato e o déficit de base padrão registrados na admissão e em 24 horas foram relacionados a um melhor prognóstico e diminuição da mortalidade em pacientes com choque séptico.

Palavras-chave: sepsis, choque séptico, gasometria arterial, lactato, déficit de base padrão, depuração.

ABSTRACT

Introduction: the association of lactate level with mortality in patients with suspected infection and sepsis is well established. Sensitivity is between 66 and 83%, with specificity between 80 and 85%. However, lactate is neither sensitive nor specific enough to detect or rule out the diagnosis on its own as serum lactate is an important biomarker of tissue hypoxia and dysfunction but is not a direct measure of tissue perfusion. Lactate and standard base measured on admission to the Intensive Care Unit (ICU) are useful for prognosis in critically ill patients since their serum levels predict mortality through the score itself. But the real importance goes beyond an absolute value, since it is better to measure its clearance over a given time.

Objective: to demonstrate that lactate clearance and standard base deficit recorded at admission and at 24 hours are related to a better prognosis and decreased mortality in septic shock.

Material and methods: descriptive statistics were used (measures of central tendency and dispersion, as well as frequencies and percentages). Likewise, inferential statistics were used with the Student's t test, χ^2 , ROC curve, area under the curve and Youden index, with a confidence interval of 95%.

Results: the statistical association with mortality was presented in the clearance of standard base deficit and in lactate clearance.

Conclusion: it was shown that lactate clearance and standard base deficit recorded at admission and at 24 hours were related to a better prognosis and decreased mortality in patients with septic shock.

Keywords: sepsis, septic shock, arterial blood gases, lactate, standard base deficit, clearance.

INTRODUCCIÓN

El choque séptico se considera entre las principales causas para el ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) con tasas de mortalidad entre 10-40%.¹ En México se registran anualmente cerca de 140,000 casos, se estima que alrededor de 27% del total de ingresos a la UCI están asociados con sepsis, con una mortalidad de 30%.² En el caso específico de la Ciudad de México, 23% del total de egresos en las instituciones públicas del sistema de salud se encuentran asociados a la sepsis y/o al choque séptico.³ Actualmente, es común el uso de marcadores y/o biomarcadores de severidad y mortalidad dentro de la UCI. Uno de los más estudiados es el lactato, pero en algunos centros hospitalarios no se encuentra disponible; sin embargo, el déficit de base estándar es de gran utilidad en pacientes con choque séptico al ser responsable de alteraciones metabólicas.⁴ A partir del panorama epidemiológico planteado, es evidente la necesidad de realizar investigaciones orientadas a la búsqueda de alternativas eficientes para mejorar la toma de decisiones clínicas en el manejo del paciente con choque séptico. De esta forma, el aclaramiento de lactato y déficit de base estándar han sido estudiados en años recientes como marcadores pronósticos de mortalidad

* Hospital General La Villa. Ciudad de México.

Recibido: 02/09/2022. Aceptado: 07/09/2022.

Citar como: González MS, Mendoza RM, Cortes MJA, López GA. Aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. Med Crit. 2022;36(8):507-513. <https://dx.doi.org/10.35366/109171>

en pacientes con choque séptico; sin embargo, son pocas las realizadas en México.

Es necesario un diagnóstico oportuno y manejo terapéutico adecuado, el cual incluye el empleo de biomarcadores y el constante control y monitorización de los mismos. El manejo integral de todo paciente en estado crítico demanda del uso de recursos humanos, económicos y tecnológicos por parte de las instituciones de salud, siendo el caso en aquéllos que presentan choque séptico. Sin embargo, es evidente que en países con bajo índice de desarrollo se registran mayores tasas de morbilidad y mortalidad en este padecimiento.⁵

Sepsis y choque séptico

En la actualidad existen diversos conceptos de sepsis. Sin embargo, la mayoría de ellos la definen como una disfunción orgánica posiblemente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. La sepsis de igual modo se puede referir a presencia probable o confirmación de un proceso infeccioso aunado a manifestaciones clínicas.⁶ Por otra parte, el choque séptico se caracteriza por una disfunción circulatoria y metabólica celular con hipotensión inducida por sepsis de forma persistente a pesar de la reanimación adecuada de líquidos que requiere de vasopresor para mantener una TAM > 65 mmHg, con hiperlactatemia \geq 2 mmol/L. Siendo de esta manera la complicación más severa de un proceso infeccioso, el cual desencadena respuesta inflamatoria sistémica (temperatura corporal > 38 o < 36 °C, frecuencia cardiaca > 90 latidos/minuto, frecuencia respiratoria > 20 respiraciones/minuto) e inmunológica (leucocitos > 12, 000 o < 4,000 cel/ μ L) en el organismo, además de modificaciones en el equilibrio ácido-base.⁷

La sepsis y el choque séptico son las patologías principalmente tratadas en la UCI debido a su elevada morbilidad y mortalidad. A causa de esto, se han desarrollado diversos estudios con la finalidad de establecer una estandarización diagnóstica eficiente y con el propósito de normalizar el metabolismo, oxigenación y gasto cardiaco.⁸ El manejo terapéutico del paciente con choque séptico se ha enfocado en lograr niveles macrohemodinámicos y microhemodinámicos normales. Sin embargo, al considerar que en estas patologías se presenta una disminución del volumen intravascular, falla cardiovascular y disfunción de la circulación, se dificulta alcanzarlos.⁹ En este sentido, la evaluación y monitoreo de la hipoperfusión celular y la acidosis resulta fundamental en el resultado clínico, siendo el lactato el más utilizado al asociarse significativamente con la mortalidad así como el aclaramiento de déficit de base estándar, llenado capilar y la puntuación de escalas pronósticas como APACHE (*Acute Physiology and Chronic*

Health Evaluation) II y SAPS (*Simplified Acute Physiology Score*) II.¹⁰

Marcadores y biomarcadores de severidad y mortalidad

Los padecimientos con alto riesgo de severidad y mortalidad han exigido el diseño e implementación de instrumentos en pro de mejorar la eficiencia diagnóstica y el manejo terapéutico. Realizar investigaciones referentes a marcadores y biomarcadores de severidad y mortalidad permite predecir un determinado resultado clínico, el cual determinará la toma de decisiones. El concepto de marcador en el área médica se define como un predictor estadístico de alguna patología, pudiendo estar orientado al diagnóstico, factor de riesgo o pronóstico. En el caso de los biomarcadores, se refieren específicamente a una molécula cuantificable en una muestra biológica, cuyos parámetros pueden indicar algún tipo de proceso patológico.¹¹ El lactato sérico se utiliza como biomarcador de hipoperfusión tisular sistémica, indicando disfunción celular en pacientes con choque séptico. Por otra parte, el déficit de base estándar es un indicador de alteraciones metabólicas del pH sérico.¹²

Lactato

El lactato es resultado del metabolismo de la glucosa, el cual es producido en diferentes tejidos (músculo esquelético, piel, cerebro, intestino y glóbulos rojos) en condiciones de suministro insuficiente de oxígeno. Por lo tanto, se considera un producto de la glicólisis anaeróbica. Su eliminación es principalmente por vía hepática y renal. Los rangos normales del lactato sérico se encuentran entre 1-1.5 mmol/L.¹³ En estadios graves de enfermedad su producción aumenta en otros tejidos como el pulmonar y leucocitos. Estos últimos producen cantidades significativas durante la fagocitosis o durante su activación en condiciones de sepsis. El órgano hepático en conjunto con el tejido intestinal son generadores de lactato, y más aún bajo condiciones de vasoconstricción en estadios de baja perfusión. La eliminación o aclaramiento de lactato se efectúa principalmente en hígado (60%) y riñón (30%). En este sentido, altos niveles de lactato son característicos y parte de la definición de choque séptico en el sepsis-3. De esta forma, es postulado como un marcador diagnóstico y pronóstico de la sepsis.¹⁴

Déficit de base estándar

El estudio del equilibrio metabólico ácido-base en la práctica médica ha tenido antecedentes a partir del desarrollo del exceso de base, el cual tuvo la finalidad de encaminar la búsqueda de marcadores pronósticos de

severidad y mortalidad estadísticamente confiables de la acidosis y alcalosis de manera independiente a comorbilidades o trastornos respiratorios. Sin embargo, el exceso de base presenta limitaciones debido a que integra diferentes componentes (Cl^- , lactato, albúmina y cetoácidos) que en ocasiones son de difícil determinación por los recursos económicos y tecnológicos existentes en las instituciones de salud.¹⁵ De esta forma, el déficit de base estándar se define como la cantidad de mEq (ácidos o bases) indispensables para la normalización de una alteración metabólica y el pH sérico a una temperatura de 37 °C. La facilidad en su determinación a partir de gasometría arterial lo posiciona como un marcador viable.

Aclaramiento

La eliminación o aclaramiento de lactato es un marcador pronóstico de severidad y mortalidad, el cual se ha empleado ampliamente en sepsis y choque séptico. De esta forma, el aclaramiento de lactato y/o déficit de base estándar se determinan a partir de la siguiente fórmula: $[(\text{nivel inicial} - \text{nivel posterior}) / \text{nivel inicial} \times 100]$.¹⁶

Antecedentes de aclaramiento de lactato y déficit de base estándar como marcadores de mortalidad en pacientes con choque séptico

Cortés y colaboradores realizaron un estudio de cohorte, prospectivo en pacientes politraumatizados con el propósito de determinar la asociación entre el aclaramiento de lactato y la persistencia del déficit de base estándar con la mortalidad. Detectaron una morbilidad de 46.24% y mortalidad de 19.69%. Concluyeron que la asociación entre el aclaramiento de lactato y la persistencia del déficit de base estándar con la mortalidad fue estadísticamente significativa.¹⁷

García y colaboradores realizaron un estudio de cohorte, retrospectivo, descriptivo y analítico encontrando que el aclaramiento de déficit de base estándar $< 11\%$ a las 24 h de ingreso a la UCI incrementa el riesgo de muerte en el choque séptico, además de que un estado permanente de acidosis metabólica influye de manera negativa en los resultados, principalmente cuando es secundario a lactato o aniones no medidos. El porcentaje de aclaramiento de lactato en choque séptico es una variable ampliamente estudiada, pero el porcentaje de aclaramiento de déficit de base estándar es una excelente alternativa, pues su desempeño para predecir mortalidad tiene una capacidad pronóstica similar.¹⁸

Verma y Kavita realizaron un estudio con 50 pacientes dentro de la UCI que registraron datos sobre lactato y gasometría en sangre con el objetivo de determinar la asociación de niveles de lactato y déficit de base es-

tándar con mortalidad y morbilidad. Encontraron que el nivel de lactato inicial y de 24 h fue significativamente elevado en no sobrevivientes versus sobrevivientes ($p = 0.002$). Asimismo, el déficit de base estándar no fue significativamente diferente, concluyendo que niveles elevados de lactato inicial y después de 24 h se asocian significativamente a la mortalidad. Enfatizan que el tiempo de aclaramiento de lactato se puede utilizar como marcador de mortalidad en el paciente crítico. Por último, señalan que el déficit de base inicial no presentó asociación significativa.¹⁹

Gharipour y colaboradores efectuaron un estudio retrospectivo con la finalidad de evaluar la incidencia, persistencia y mortalidad asociada de la hiperlactatemia grave en pacientes críticos. Asimismo, evaluaron la asociación entre el aclaramiento de lactato a las 12 h, el momento de la hiperlactatemia grave y los niveles máximos de lactato con la mortalidad en la UCI. La mortalidad global fue de 12.1%. En los pacientes con lactato ≥ 10 mmol/L la mortalidad fue de 65%. Hubo asociación entre la hiperlactatemia y la mortalidad ($p < 0.001$). El aclaramiento de lactato a las 12 h produjo un área bajo la curva (AUC) alta (0.78). Concluyeron que el nivel máximo de lactato y el aclaramiento de lactato a las 12 h son marcadores pronósticos clínicamente útiles para pacientes con hiperlactatemia grave.²⁰

Dezman y colaboradores señalan que el aclaramiento de lactato es marcador de reanimación en diferentes patologías del paciente crítico. Por tal motivo, realizaron un estudio con el propósito de determinar qué método de cálculo del aclaramiento de lactato predecía mejor la mortalidad hospitalaria y en 24 h después de una lesión. Encontraron que la concentración media de lactato al ingreso fue de 5.6 ± 3.0 mmol/L. Concluyeron que el valor absoluto de la medición repetida de lactato tuvo la mayor capacidad para predecir la mortalidad en pacientes ingresados a la UCI.²¹

Escalas pronósticas

El uso de instrumentos validados estadísticamente para estimar el pronóstico clínico en el paciente con choque séptico ha mejorado su estratificación y por ende, la toma de decisiones clínicas y terapéuticas, las cuales se ven reflejadas en los indicadores de calidad dentro de la UCI. El uso de escalas pronósticas con sensibilidad y especificidad se fundamenta principalmente en la determinación de signos de deterioro previos a eventos graves que condicionan la sobrevida del paciente.²² Los instrumentos más empleados en la UCI a nivel internacional son *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS) II, *APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System) II*.²³ y específicamente en pacientes con sepsis *Sepsis Related Organ Failure Assessment* (SOFA).

MATERIAL Y MÉTODOS

Procedimiento

Diseño de estudio

Tipo de estudio

- Maniobra experimental: observacional
- Tipo de estudio: analítico
- Captación de la información: longitudinal
- Medición del fenómeno en el tiempo: retrospectivo

Población, lugar y tiempo

• Población y unidades de estudio
Se seleccionaron del universo los expedientes de pacientes ingresados en el Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General «La Villa» de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

Lugar de estudio: el presente estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General «La Villa» de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

Tiempo de estudio: el periodo de estudio fue del 01 de noviembre de 2021 al 30 de junio de 2022.

Tipo de muestreo y tamaño de muestra

Se realizó una investigación censal, se consideraron a todos los pacientes que ingresaron a la UCI que cumplieran con la definición de choque séptico y con los criterios de selección, recolectando información referente al sexo, edad, comorbilidades, foco infeccioso, déficit de base estándar al ingreso a la UCI y después de 24 h, aclaramiento de déficit de base estándar después de 24 h, lactato al ingreso y a las 24 h, aclaramiento de lactato a las 24 h, ventilación mecánica, pH, PaCO₂, HCO₃, TRRLC, SOFA, APACHE II, SAPS, estancia en la UCI y mortalidad. Se obtuvo un total de 37 expedientes.

Se procedió a la identificación de las unidades de observación elegibles durante el periodo de estudio en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital del Hospital General «La Villa» posterior a la aprobación del Comité Local de Investigación en Salud y Comité de Ética en Investigación. El grupo de investigadores se dio a la tarea de identificar todas las unidades de observación disponibles para el presente trabajo de investigación. Su búsqueda se delimitó a quienes cumplieran los criterios de inclusión y exclusión para brindar mayor categorización de los resultados obtenidos.

Se identificaron todos aquellos expedientes de pacientes que hayan ingresado a la UCI con diagnóstico de choque séptico recolectando información referente al sexo, edad, comorbilidades, foco infeccioso, déficit de base estándar al ingreso a la UCI y después de 24 h, aclaramiento de déficit de base estándar después de 24 h, lactato al ingreso y a las 24 h, aclaramiento de lactato a las 24 h, ventilación mecánica, pH, PaCO₂, HCO₃, TRRLC, SOFA, APACHE II, SAPS, estancia en la UCI y mortalidad.

Posteriormente, los datos fueron consignados en la hoja de recolección de datos por parte del investigador verificando las variables de los individuos.

Se realizó la recolección final de los datos observados y la información recolectada se integró en una base de datos estadística electrónica, se efectuó el análisis de datos y se emitieron las conclusiones de la presente investigación.

RESULTADOS

Los pacientes que cumplieron con los criterios de selección fueron 37, de los cuales 11 (29.7%) fueron mujeres y 26 hombres (70.33%). El promedio de edad fue de 49.19 ± 19.33 años. El grupo etario más representativo

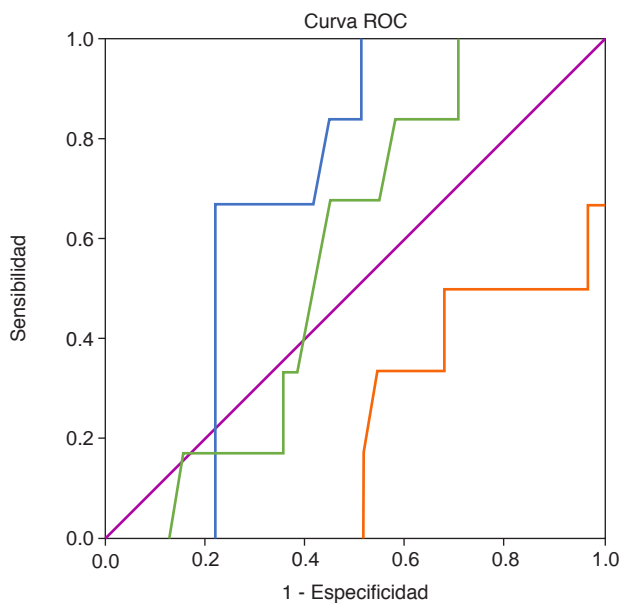
Tabla 1: Valores promedio del déficit de base estándar al ingreso y 24 h después; aclaramiento de déficit de base estándar 24 h; lactato al ingreso y 24 h después; aclaramiento de lactato 24 h; pH, PaCO₂, HCO₃, SOFA, APACHE II, SAPS, estancia en la UCI.

Indicador	Media ± desviación estándar	Mínimo	Máximo
Déficit de base estándar ingreso (mEq/L)	-9.41 ± 15.69	-26.00	29.70
Déficit de base estándar 24 h (mEq/L)	-5.16 ± 10.65	-19.00	22.40
Aclaramiento de déficit de base estándar 24 h, (%)	35.17 ± 19.74	1.23	75.00
Lactato ingreso (mEq/L)	5.38 ± 3.12	2.30	14.00
Lactato 24 h (mEq/L)	4.00 ± 2.48	1.10	10.40
Aclaramiento lactato 24 h (%)	-24.97 ± 24.46	-60.00	65.22
pH	7.23 ± 0.18	6.80	7.57
PaCO ₂ (mmHg)	38.22 ± 16.10	12.00	65.00
HCO ₃ (mEq/L)	17.83 ± 8.38	6.60	36.00
SOFA	10.51 ± 3.81	5.00	17.00
APACHE II	23.78 ± 3.07	16.00	30.00
SAPS	50.24 ± 9.08	30.00	57.00
Estancia UCI (días)	4.54 ± 2.22	1.00	9.00

PaCO₂ = presión arterial de dióxido de carbono. HCO₃ = bicarbonato. SOFA = *Sepsis Related Organ Failure Assessment*. APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System* II. SAPS = *Simplified Acute Physiology Score*. UCI = unidad de cuidados intensivos.

Tabla 2: Área bajo la curva de déficit de base estándar y lactato.

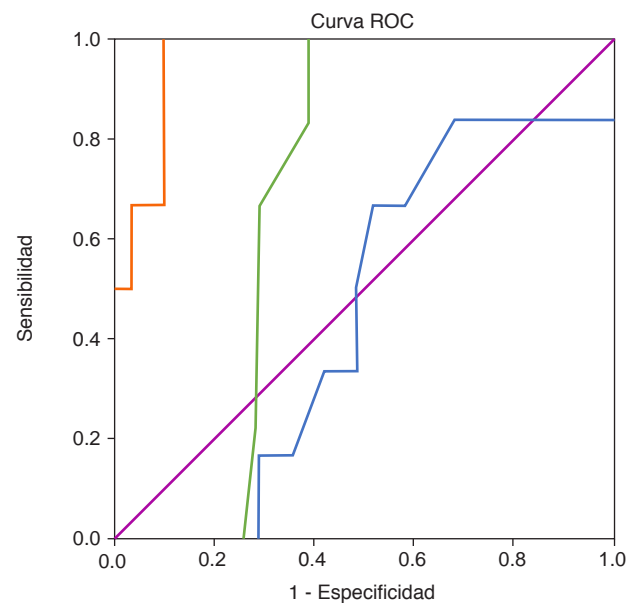
Indicadores	Área	Error estándar	Significación asintótica	IC 95% asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
Déficit de base estándar					
Ingreso	0.691	0.088	0.144	0.519	0.862
24 h	0.565	0.101	0.621	0.366	0.763
Aclaramiento	0.218	0.099	0.031	0.024	0.412
Lactato					
Ingreso	0.452	0.115	0.711	0.227	0.676
24 h	0.691	0.081	0.144	0.532	0.850
Aclaramiento	0.962	0.029	0.000	0.905	1.000



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Origen de la curva

- Déficit de base estándar al ingreso UCI (mEq/L)
- Déficit de base estándar a las 24 h después del ingreso UCI (mEq/L)
- Aclaramiento de déficit de base estándar a las 24 h (%)
- Línea de referencia



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Origen de la curva

- Lactato al ingreso UCI (mEq/L)
- Lactato a las 24 h después del ingreso UCI (mEq/L)
- Aclaramiento de lactato a las 24 h (%)
- Línea de referencia

Figura 1: Curva ROC de déficit de base estándar y lactato.

UCI = unidad de cuidados intensivos.

fue el de 30-39 años ($n = 13$; 35.13%), seguido del grupo de 40-49 años ($n = 10$; 27.02%).

La diabetes mellitus se presentó en 24.3% ($n = 9$) de los pacientes e hipertensión arterial en 29.7% ($n = 11$). El principal foco infeccioso fue el abdominal ($n = 22$; 59.5%), seguido del pulmonar ($n = 9$; 24.3%) y el urinario ($n = 6$; 16.2%).

En la **Tabla 1** se muestran los valores promedio del déficit de base estándar al ingreso y 24 h después; aclaramiento de déficit de base estándar 24 h; lactato al ingreso y 24 h después; aclaramiento de lactato 24 h; pH, PaCO₂, HCO₃⁻, SOFA, APACHE II, SAPS y días de estancia en UCI.

Los pacientes que registraron un aclaramiento de déficit de base estándar < 11 fueron cuatro (10.8%) y ≥ 11 ,

33 (89.2%). En el caso de aclaramiento de lactato siete (18.9%) pacientes presentaron < 10 y 30 (81.1%) ≥ 10 .

Los pacientes que recibieron ventilación mecánica fueron 32 (86.5%). Se administró TRRLC a cuatro (10.8%) pacientes. La acidemia se presentó en 28 (75.7%) pacientes, alcalemia en cuatro (10.8%) y valores normales de pH cinco (13.5%). Se registró una mortalidad de 16.2% ($n = 6$).

Análisis de resultados

Se presentaron diferencias significativas respecto al sexo en aclaramiento de déficit de base estándar ($p = 0.024$; mujer: $24.09 \pm 22.77\%$ versus hombre $39.86 \pm$

16.64%) y lactato ($p = 0.049$; mujer: $-12.94 \pm 32.40\%$ versus hombre $-30.05 \pm 18.74\%$) después de 24 h y PaCO_2 ($p = 0.033$; mujer 29.64 ± 8.91 mmHg versus hombre 41.85 ± 17.19 mmHg), en los cuales los hombres registraron mayores valores.

Respecto al grupo etario, se registraron diferencias en déficit de base estándar después de 24 h del ingreso ($p = 0.044$), pH ($p = 0.027$), PaCO_2 ($p = 0.001$), SOFA ($p = 0.001$), APACHE II ($p = 0.001$) y SAPS (0.002) siendo los grupos de 30-39 y 50-59 años quienes tuvieron los valores más altos.

En comorbilidades, los pacientes con diabetes mellitus registraron mayores valores en déficit de base estándar al ingreso ($p = 0.008$); aclaramiento de déficit de base estándar 24 h ($p = 0.001$); lactato después de 24 h ($p = 0.032$) y pH ($p = 0.034$).

La asociación de la mortalidad con el sexo ($p = 0.031$) fue significativa. Sin embargo, respecto al grupo etario ($p = 0.075$), comorbilidades ($p = 0.062$) y foco infeccioso ($p = 0.364$) no lo fue (*Tabla 2*). Asimismo, no se presentó asociación significativa con ventilación mecánica ($p = 0.805$), pH ($p = 0.535$), PaCO_2 ($p = 0.060$), HCO_3 ($p = 0.152$), TRRLC ($p = 0.351$), SOFA ($p = 0.286$) y APACHE II ($p = 0.803$).

En aclaramiento de déficit de base estándar ($p = 0.001$) y de lactato ($p = 0.001$) registraron asociación significativa con la mortalidad.

En la *Tabla 3* se muestran los valores promedio del déficit de base estándar al ingreso y 24 h después; aclaramiento de déficit de base estándar 24 h; lactato al ingreso y 24 h después; aclaramiento de lactato 24 h; pH, PaCO_2 , HCO_3 , SOFA, APACHE II, SAPS, estancia en UCI respecto a la mortalidad.

Se presentaron diferencias significativas en aclaramiento de déficit de base estándar ($p = 0.028$; defunción $19.18 \pm 17.88\%$ versus vivo $38.26 \pm 18.80\%$) y de lactato después de 24 h ($p = 0.001$; defunción $10.18 \pm 29.03\%$ versus vivo $-31.77 \pm 16.82\%$); y estancia hospitalaria ($p = 0.022$; defunción 2.67 ± 1.03 versus vivo 4.90 ± 2.21).

En la *Tabla 2 y Figura 1* se muestran los valores de déficit de base estándar al ingreso, se registró mejor desempeño predictivo de mortalidad ($\text{ABC} = 0.691$) que los valores después de 24 h ($\text{ABC} = 0.565$) y aclaramiento ($\text{ABC} = 0.218$). En lactato el mejor desempeño predictivo lo obtuvo su aclaramiento ($\text{ABC} = 0.962$), seguido de sus valores a las 24 h después del ingreso ($\text{ABC} = 0.691$).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que el aclaramiento de lactato y déficit de base estándar registrados al ingreso y a las 24 h de pacientes con choque séptico en la Unidad de Cuidados Intensivos de Hospital General «La Villa» registraron mejor pronóstico así como dismi-

nución de mortalidad. La asociación estadística con la mortalidad se presentó en ambos indicadores. La edad, sexo, comorbilidades y foco infeccioso si bien no registraron asociaciones significativas con la mortalidad, fueron determinantes en su conjunto en el resultado clínico. En este sentido, se logró el cumplimiento de los objetivos establecidos para esta investigación. De esta forma, se aportaron bases científicas sobre marcadores de mortalidad en pacientes con choque séptico.

En este sentido, se puede decir que se obtuvieron resultados similares de la asociación de estos marcadores en la mortalidad del paciente con choque séptico.

Los estudios relacionados a marcadores y biomarcadores pronósticos de mortalidad y severidad en pacientes con choque séptico realizados en diferentes países han permitido la mejora en el diagnóstico y manejo terapéutico, ejemplo de ello es el aclaramiento de déficit de base estándar y lactato. Aunado a lo anterior, está comprobado que con el uso de marcadores y biomarcadores, además de mejorar la calidad de la atención, existe mejor aplicación de recursos humanos y financieros en las instituciones de salud.

Tabla 3: Asociación del aclaramiento de déficit de base estándar y lactato, ventilación mecánica, grupo etario, sexo, comorbilidades y foco infeccioso respecto a la mortalidad. N = 37.

Variable	Mortalidad	
	Sí (N = 6)	No (N = 31)
Aclaramiento de déficit de base estándar ($p = 0.001$), %		
< 11	3	1
≥ 11	3	30
Aclaramiento de lactato ($p = 0.001$), %		
< 10	4	3
≥ 10	2	28
Ventilación mecánica ($p = 0.805$)		
Sí	5	27
No	1	4
Clasificación pH ($p = 0.535$)		
Acidemia	5	23
Alcalemia	1	3
Normal	–	5
PaCO_2 ($p = 0.060$)		
< 20	–	5
21-34	3	10
35-45	3	4
< 45	–	12
HCO_3 ($p = 0.152$)		
< 10	–	8
10-20	5	16
21-29	1	1
30-39	0	6
TRRLC ($p = 0.351$)		
Sí	–	4
No	6	27

PaCO_2 = presión arterial de dióxido de carbono. HCO_3 = bicarbonato. TRRLC = terapia de remplazo renal lenta continua.

CONCLUSIONES

1. Se demostró que el aclaramiento de lactato y déficit de base estándar registrados al ingreso y a las 24 h se relacionaron con mejor pronóstico y disminución de mortalidad en pacientes con choque séptico.
2. Se observó que a mayor aclaramiento de lactato y déficit de base estándar, mejor pronóstico y sobrevida.
3. Se observó mayor mortalidad en pacientes con acidosis e hipercapnia.
4. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente en este grupo de estudio.
5. El foco de infección más común fue el abdominal, pero no se relacionó con aumento de la mortalidad.

REFERENCIAS

1. Hashemi-Madani N, Miri M, Emami Z, Barati M, Golgiri F. Adrenal insufficiency in septic patients admitted to intensive care unit: Prevalence and associated factors. *Med J Islam Repub Iran*. 2021;35:154. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47176/mjiri.35.154>
2. Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED) y Organización Panamericana de la Salud (OPS). La sepsis como causas de egreso hospitalario en México; una revisión retrospectiva 2008-2015.
3. Gorordo D, Merinos SG, Estrada E, Medveczky O, Amezcua G, Morales S, et al. Sepsis y choque séptico en los servicios de urgencias de México: estudio multicéntrico de prevalencia puntual. *Gac Méd Méx*. 2021;156(6):495-501.
4. Attia SM, Elzeheery RR, Ahmed ME-S, Mohamed NHH. Lactate clearance vs revised trauma score. *Egypt J Hosp Med*. 2021;83(1):1068-1074. Available in: <http://dx.doi.org/10.21608/ejhm.2021.160874>
5. Diaz JV, Riviello ED, Papali A, Adhikari NKJ, Ferreira JC. Global critical care: moving forward in resource-limited settings. *Ann Glob Health*. 2019;85(1):3. Available in: <http://dx.doi.org/10.5334/aogh.2413>
6. Wilcox ME, Daou M, Dionne JC, Dodek P, Englesakis M, Garland A, et al. Protocol for a scoping review of sepsis epidemiology. *Syst Rev*. 2022;11(1):125. Available in: <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-022-02002-6>
7. Taj M, Brenner M, Sulaiman Z, Pandian V. Sepsis protocols to reduce mortality in resource-restricted settings: a systematic review. *Intensive Crit Care Nurs*. 2022;72:103255.
8. Markwart R, Saito H, Harder T, Tomczyk S, Cassini A, Fleischmann-Struzek C, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2020;46(8):1536-1551. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-020-06106-2>
9. Huang M, Cai S, Su J. The pathogenesis of sepsis and potential therapeutic targets. *Int J Mol Sci*. 2019;20(21):5376. Available in: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms20215376>
10. Nofal WH, Abo Alela SK, Aldeeb MM, Elewa GM. Prognostic value of lactate/albumin ratio combined with APACHE II, SAPS II and SOFA score for predicting mortality in critically ill patients with septic shock. *QJM: An International Journal of Medicine*. 2021;114(Supplement 1):i35-i36. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcab086.084>
11. Kim MH, Choi JH. An update on sepsis biomarkers. *Infect Chemother*. 2020;52(1):1-18. Available in: <http://dx.doi.org/10.3947/ic.2020.52.1.1>
12. Schork A, Moll K, Haap M, Riessen R, Wagner R. Course of lactate, pH and base excess for prediction of mortality in medical intensive care patients. *PLoS One*. 2021;16(12):e0261564. Available in: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0261564>
13. Ferguson BS, Rogatzki MJ, Goodwin ML, Kane DA, Rightmire Z, Gladden LB. Lactate metabolism: historical context, prior misinterpretations, and current understanding. *Eur J Appl Physiol*. 2018;118(4):691-728. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00421-017-3795-6>
14. Masyuk M, Wernly B, Lichtenauer M, Franz M, Kabisch B, Muessig JM, et al. Prognostic relevance of serum lactate kinetics in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2019;45(1):55-61. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-018-5475-3>
15. Berend K. Diagnostic use of base excess in acid-base disorders. *N Engl J Med*. 2018;378:1419-1428. Available in: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc1806372>
16. Davis JW, Dirks RC, Kaups KL, Tran P. Base deficit is superior to lactate in trauma. *Am J Surg*. 2018;215(4):682-685. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.01.025>
17. Cortés-Samacá CA, Meléndez-Flórez HJ, Robles SÁ, Meléndez-Gómez EA, Pucho-Cogollo CA, Mayorga-Anaya HJ. Base deficit, lactate clearance, and shock index as predictors of morbidity and mortality in multiple-trauma patients. *Colomb J Anesthesiol*. 2018;46(3):208-215. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/cj9.0000000000000064>
18. García GG, Sánchez D, Peniche M, Monares Z, Martínez R, Calyeca S. Aclaramiento del déficit de base estándar como pronóstico de mortalidad en choque séptico. *Med Crit*. 2019;33:298-304.
19. Verma R, Kavita V. Serum Lactate and base deficit as a predictor of morbidity and mortality in shock patients of trauma and sepsis in surgical ICU. *Int J Med Res Prof*. 2018;4(4):235-241.
20. Gharipour A, Razavi R, Gharipour M, Modarres R, Nezafati P, Mirkheshti N. The incidence and outcome of severe hyperlactatemia in critically ill patients. *Intern Emerg Med*. 2021;16(1):115-123. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11739-020-02337-9>
21. Dezman ZDW, Comer AC, Smith GS, Hu PF, Mackenzie CF, Scalea TM, et al. Repeat lactate level predicts mortality better than rate of clearance. *Am J Emerg Med*. 2018;36(11):2005-2009. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2018.03.012>
22. Cuenca SL, López LO, Martín NL, Jaimes MI, Villamayor MI, Artigas A, et al. Frailty in patients over 65 years of age admitted to Intensive Care Units (FRAIL-ICU). *Med Intensiva (Engl Ed)*. 2019;43(7):395-401.
23. Selcuk M, Koc O, Kestel AS. The prediction power of machine learning on estimating the sepsis mortality in the intensive care unit. *Inform Med Unlocked*. 2022;28(100861):100861. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.imu.2022.100861>

Financiamiento: sin financiamiento.

Conflicto de intereses: sin conflicto de intereses.

Correspondencia:

Dr. Salvador González Mora

E-mail: salvadorgm482@gmail.com

dr.anestesiologo12@gmail.com