

Índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad en sepsis y choque séptico

Nancy Trujillo Ramírez,* Sergio Michel López Reséndiz,* Raquel Méndez Reyes,*
Asisclo de Jesús Villagómez Ortiz,* José Vicente Rosas Barrientos*

RESUMEN

Introducción: La correlación entre el lactato y la albúmina sérica parecen ser una alternativa novedosa para estimar la mortalidad, son marcadores séricos que se utilizan de forma rutinaria, lo que implica que el gasto de recursos no se incrementa.

Objetivo general: Reportar la relación del índice lactato/albúmina en pacientes con sepsis y choque séptico con la mortalidad al egreso de terapia intensiva.

Material y métodos: Se realizó un estudio de cohorte histórica en el que se calculó una muestra de 30 pacientes cuyos datos se tomaron del expediente clínico y se recolectaron en el instrumento.

Resultados: El índice lactato/albúmina fue un marcador pronóstico bueno para la determinación de mortalidad en la sepsis y en el choque séptico con significancia estadística $p < 0.001$. Cumple la hipótesis al demostrar que un índice lactato/albúmina mayor de 1.7 se correlacionó con una mortalidad superior a 40% en la sepsis. Encontramos fuerte relación con la depuración de lactato en seis horas con resultados satisfactorios como predictor de mortalidad. El índice lactato/albúmina no evidenció relación con el desarrollo de disfunción orgánica múltiple.

Conclusiones: El índice lactato/albúmina mayor de 1.7 se relaciona con una mortalidad de más de 40% en los pacientes con sepsis. No hay relación del índice lactato/albúmina con el desarrollo de DOM. Existe una correlación positiva del índice con las escalas pronósticas de SAPS, APACHEII y SOFA. El área bajo la curva ROC fue mayor en el índice lactato/albúmina y la depuración de lactato a las seis horas en comparación con las escalas pronósticas.

Palabras clave: Asociación lactato y albúmina, mortalidad, choque séptico, sepsis, índice.

SUMMARY

Introduction: The correlation between lactate and serum albumin seems to be a novel alternative for estimating mortality. These are serum markers that are routinely used, which means that there is no increase in the expenditure of resources.

General objective: To report the relationship of lactate/albumin index in patients with sepsis and septic shock with mortality after intensive care.

Material and methods: A historical cohort study was performed, where a sample of 30 patients was calculated from which the data were collected in the instrument, taken from the clinical file.

Results: The lactate/albumin index was a good prognostic marker for the determination of mortality in sepsis and in septic shock with statistical significance $p < 0.001$. It fulfills the hypothesis by showing that a lactate/albumin index greater than 1.7 was correlated with a Mortality greater than 40% in sepsis. We found a strong relationship with lactate clearance in six hours with satisfactory results as a predictor of mortality. The lactate / albumin index was not related to the development of multiple organ dysfunction.

Conclusions: The lactate/albumin index greater than 1.7 is related to a mortality greater than 40% in patients with sepsis. There is no relationship of the lactate / albumin index with the development of DOM. There is a positive correlation of the index with the predictive scales of SAPS, APACHEII and SOFA. The area under the ROC curve was higher for the lactate/albumin index and lactate clearance at 6 hours, as compared to the prognostic scales.

Key words: Lactate and albumin association, mortality, septic shock, sepsis, index.

RESUMO

Introdução: A correlação entre o lactato e a albumina sérica parece ser uma nova alternativa para estimar a mortalidade, são marcadores séricos utilizados rotineiramente, o que implica não aumentar o gasto de recursos.

Objetivo geral: Reportar a relação do índice lactato/albumina em pacientes com sepsis e choque séptico com mortalidade na alta da terapia intensiva.

Material e métodos: Realizou-se um estudo de coorte histórica, no qual foi calculada uma amostra de 30 pacientes, a partir dos quais os dados foram coletados no instrumento, retirados do prontuário.

Resultados: O índice lactato/albumina foi um bom marcador prognóstico para a determinação da mortalidade na sepsis e choque séptico, com significância estatística $p < 0.001$, preenche a hipótese de demonstrar que um índice de lactato / albumina maior que 1.7 se correlaciona com uma mortalidade superior aos 40% na sepsis. Encontramos uma forte relação com a depuração do lactato em 6 horas, com resultados satisfatórios como predictor de mortalidade. O índice de lactato/albumina não foi relacionado ao desenvolvimento de disfunção de múltiplos órgãos.

Conclusões: O índice de lactato/albumina maior que 1.7 está associado à uma mortalidade superior a 40% em pacientes com sepsis. Não há relação entre o índice de lactato/albumina e o desenvolvimento de DOM. Existe uma correlação positiva do índice com as escalas prognósticas do SAPS, APACHEII e SOFA. A área sob a curva ROC foi maior para o índice lactato/albumina e o clearance de lactato às 6 horas, comparado às escalas prognósticas.

Palavras-chave: Associação lactato e albumina, mortalidade, choque séptico, sepsis, índice.

INTRODUCCIÓN

La sepsis a nivel mundial es una de las principales causas de morbimortalidad en las unidades de cuidados críticos debido al amplio panorama médico-quirúrgico que hoy en día se vive. Es común que con el avance tecnológico se ofrezcan mejores resultados; sin embargo, la determinación de la mortalidad ante esta enfermedad ha sido un tema ampliamente utilizado con la generación de escalas demasiado estructuradas y con el paso del tiempo se ha buscado la forma de que se simplifiquen con el objetivo de que se empleen de manera pronta y eficaz, ya que el retraso en la identificación de los principales factores de la patología incrementa la mortalidad de forma importante. Identificar la mortalidad en la población funciona como un determinante demográfico, puesto que es un agente dinámico que va a delimitar el campo de acción. Se pretende observar las defunciones en una población durante un determinado tiempo; a pesar de que la sepsis cuenta con una mortalidad elevada, también podríamos decir que la mortalidad es un hecho inevitable en cualquier situación patológica, por lo que su comportamiento presenta diferencias muy importantes entre países, regiones, clases sociales, etc. Incluso en nuestra misma unidad sirve de referente para en años posteriores ser evaluada y comparada de manera paralela con el avance tecnológico. El lactato sérico elevado se ha relacionado con alta mortalidad en el choque séptico, la albúmina sérica también ha demostrado ser un factor relacionado con la mortalidad; sin

* Hospital Regional ISSSTE «1° de Octubre», Ciudad de México.

embargo, hay pocos estudios que lo sustentan, por esta razón la relación lactato-albúmina para determinar la mortalidad en los pacientes con choque séptico resulta en un estudio atractivo y novedoso, el cual no incrementa los gastos en nuestra unidad debido a que ambos biomarcadores se solicitan de forma cotidiana en el estudio integral al ingreso del paciente con sepsis. El empleo del índice lactato-albúmina es una medición fácil y práctica, disponible en cualquier servicio, no se cuenta con precedente en nuestra unidad y podría forjar una conducta distinta en la evaluación del paciente en choque séptico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo se describe como un estudio de cohorte histórica en el que se calculó una muestra de 30 pacientes, cuyos datos se recolectaron en el instrumento diseñado por los investigadores, tomados del expediente clínico de los pacientes que ingresaron a terapia intensiva con sepsis y choque séptico.

Se eligieron expedientes de pacientes mayores de 18 años que ingresan a terapia intensiva y que cursan con sepsis y choque séptico.

Los criterios de inclusión fueron: expediente de pacientes: adultos mayores de 18 años, que fueron ingresados a terapia intensiva con diagnóstico de sepsis y choque séptico, que contaran con determinación al ingreso de lactato y albúmina, que contaran con la determinación de escalas pronósticas de APACHE, SOFA y SAPS a su ingreso y que tuvieran expediente completo con apego a la NOM 004.

Criterios de exclusión: expedientes de pacientes con diagnóstico previo de insuficiencia renal crónica, síndrome nefrótico, diagnóstico previo de insuficiencia hepática crónica, antecedente de desnutrición crónica e insuficiencia cardíaca crónica.

Criterios de eliminación: expedientes de pacientes trasladados a otra unidad y expedientes de pacientes con defunciones no asociadas a sepsis.

Plan de análisis estadístico

Para la descripción estadística de los resultados se utilizaron prevalencias, porcentajes, media e intervalo de confianza a 95%. Los resultados se describen en la *Figura 1* y *Tablas 1 a 3*. Para la estadística inferencial se utilizó diferencia de promedios t de Student, chi cuadrada, *Two-sample Wilcoxon Ranksum* (Mann-Whitney test), de acuerdo con la naturaleza y distribución de cada variable. Se consideró significancia estadística si $p < 0.05$ y en el caso de Mann-Whitney, > 2.00 . La base de datos se analizó con el programa Excel de Microsoft y el programa estadístico SPSS.

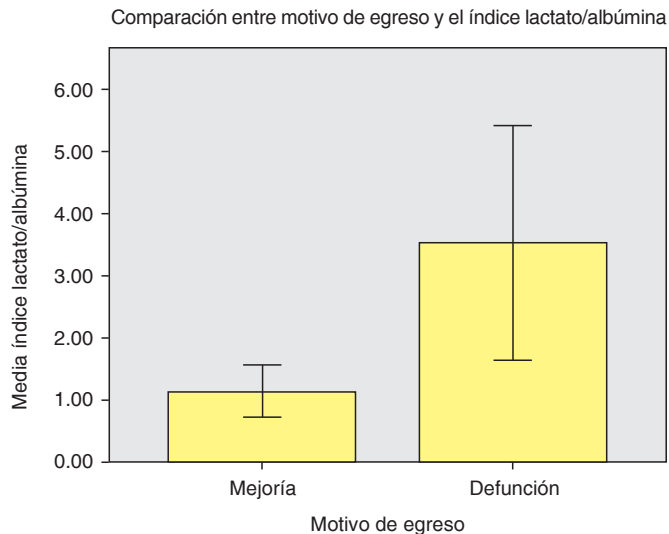


Figura 1: Se evidencia que a mayor índice de lactato/albúmina la mortalidad se incrementa.

Tabla 1: Descripción de la población de estudio.

| Variable | Frecuencia (n = 30) |
|--|---------------------|
| Edad (años) | 63 ± 10 |
| Sexo | |
| Masculino | 11 (37) |
| Femenino | 19 (63) |
| Peso (kilogramos) | 76 ± 10 |
| Talla (centímetros) | 161 ± 8 |
| Días de hospitalización previa en UCI ± | 6 ± 3 |
| Días de estancia en UCI | 6 ± 6 |
| APACHE II | 25 ± 12 |
| SAPS | 54 ± 21 |
| SOFA | 12 ± 4 |
| PaO ₂ /FIO ₂ | 154 ± 73 |
| Bilirrubina total | 1.5 ± 1.6 |
| Plaquetas | 163 ± 89 |
| Creatinina | 2.3 ± 1 |
| Albumina | 1.7 ± 0.5 |
| Leucocitos | 16 ± 8 |
| Hematocrito | 32 ± 7 |
| Tp | 17 ± 10 |
| INR | 1.8 ± 0.8 |
| Lactato | 3.5 ± 2 |
| Depuración lactato a seis horas (%) | 26 ± 23 |
| Índice lactato/albumina | 2.2 ± 1.7 |
| Temperatura | 36.6 ± 0.9 |
| Tensión arterial media | 74 ± 19 |
| Glasgow | 7 ± 5 |
| Frecuencia cardíaca | 99 ± 23 |
| Defunción en terapia intensiva | 14 (47) |
| Desarrollo de disfunción orgánica múltiple | 28 (93) |
| Ventilación mecánica | 21 (70) |
| Remisión de la sepsis | 18 (60) |

Para variables cualitativas se reporta frecuencia y porcentaje para cuantitativa promedio y desviación estándar.

DOM = Disfunción orgánica múltiple, TAM = Presión arterial media, UCI = Unidad de cuidados intensivos.

Tabla 2: Comparación de medias de las características entre los pacientes sobrevivientes y defunciones.

| Variables | Sobrevivida n = 16 (53%) | Defunción n = 14 (47%) |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Edad | 64.8 ± 8.3 | 60.2 ± 12.6 |
| Días de estancia | 9 ± 5 | 5.7 ± 6.3 |
| Días de hospitalización previa en UCI | 6.2 ± 3.5 | 5.2 ± 2.8 |
| Lactato | 2 ± 1.2 | 5 ± 2* |
| Depuración de lactato (%) | 42 ± 16 | 6 ± 11* |
| Índice lactato/albúmina | 1 ± 0.04 | 4 ± 2* |
| APACHE II | 19 ± 8 | 30.2 ± 12† |
| SAPS | 44 ± 16 | 64 ± 21† |
| SOFA | 9 ± 3 | 14 ± 3.8† |
| PaO ₂ /FiO ₂ | 146 ± 69 | 162 ± 79 |
| Plaquetas | 154 ± 67 | 172 ± 111 |
| Bilirrubina total | 1.2 ± 1 | 2 ± 2 |
| Creatinina | 1.6 ± 1 | 3.1 ± 2† |
| Albumina | 1.9 ± 0.65 | 1.55 ± 0.42† |
| Leucocitos | 15 ± 8 | 17 ± 9 |
| Hematocrito | 32 ± 7 | 32 ± 7 |
| Tiempo de protrombina | 18.5 ± 10 | 19 ± 10 |
| INR | 1.6 ± 0.7 | 2 ± 2 |
| TAM | 76 ± 13 | 69.7 ± 23.6 |
| Temperatura | 36.6 ± 0.8 | 36.5 ± 1 |
| Frecuencia cardiaca | 94.8 ± 16 | 105 ± 27 |
| Glasgow | 7.1 ± 5 | 5.7 ± 4.4 |

Prueba U de Mann-Whitney.

* p < 0.001, † p < 0.05.

TAM = Presión arterial media, INR = Índice normalizado ratio, UCI = unidad de cuidados intensivos.

Tabla 3: Sensibilidad y especificidad del índice lactato/albumina para predecir mortalidad.

| Índice lactato/albumina | Mortalidad (%) |
|---------------------------|----------------|
| Sensibilidad | 86 |
| Especificidad | 94 |
| Valor predictivo negativo | 88 |
| Valor predictivo positivo | 92 |

Demuestra una alta especificidad del índice para la predicción de mortalidad.

RESULTADOS

Se estudió un total de 30 pacientes que ingresaron a terapia intensiva con sepsis y choque séptico, el género femenino se presentó con más frecuencia, la edad tuvo una media de 63 años.

Menos de la mitad de la muestra de los participantes mostró remisión del proceso séptico, cabe señalar que la mayoría de los pacientes estudiados fallecieron en el servicio de la UCI, mientras que los pacientes que desarrollaron DOM fueron casi tres cuartas partes de la muestra y más de la mitad se mantuvieron con ventilación mecánica.

En gran parte de los pacientes tanto la albumina como el lactato se encontraron en niveles anormales y por consiguiente el índice lactato/albumina reportó valores superiores a 1.7 descrito en estudios previos; sin

embargo, la depuración de lactato a las seis horas fue en general superior a 10%. Las escalas de pronóstico presentaron en su mayoría parámetros elevados. Resulta ser un método atractivo, simple y fácil que puede equipararse con este tipo de escalas.

El foco de la sepsis que se observó con más frecuencia en los pacientes fue el gastrointestinal en primer lugar seguido del pulmonar, tejidos blandos y mediastinal en la misma proporción y al final el foco urinario.

Además, se tomaron en cuenta las disfunciones que los pacientes padecían y que incluyen la neurológica, renal, respiratoria, hematológica, hepática y cardiovascular. Se observó que la respiratoria tuvo mayor frecuencia.

En este sentido también se identificó el origen del foco séptico, uno de resolución médica y otro quirúrgico, siendo el de tipo quirúrgico el que se presentó con más frecuencia.

Se señalan las variables que al ser comparadas demostraron significancia estadística, el parámetro de lactato en sangre y el índice lactato/albumina fueron más elevados en los pacientes que fallecieron, del mismo modo que las escalas de pronóstico de mortalidad. La albumina por sí sola demuestra que puede ser un indicador de mortalidad si muestra valores más bajos.

Al realizar el análisis inferencial aplicando la prueba U de Mann-Whitney con respecto al índice de lactato/albumina con un punto de corte para nuestra población de 1.65 se presenta una correlación positiva fuerte; es decir, a mayor índice lactato/albumina más probabilidad de mortalidad por encima de 40% con una p < 0.001.

El desarrollo de disfunción orgánica múltiple no tuvo relación con los resultados obtenidos del índice lactato/albumina, por lo tanto no es un buen método para la predicción de DOM en la población estudiada.

No hubo diferencia significativa entre el foco infeccioso de la sepsis y el índice lactato/albumina.

La sensibilidad del índice lactato/albumina como predictor de mortalidad mediante curva ROC demostró un área bajo la curva de 0.935 con IC 95%.

Al comparar las áreas bajo la curva ROC entre las escalas pronósticas y el índice lactato albumina para predecir la mortalidad, podemos observar que el índice lactato/albumina junto con la depuración de lactato a las seis horas mostraron una sensibilidad superior a las escalas pronósticas para predecir mortalidad en la sepsis y el choque séptico.

La sensibilidad y especificidad del índice lactato/albumina en cuanto a predictor de mortalidad fue alto.

Se buscaron diferencias entre los pacientes que mostraron un índice lactato/albumina menor y mayor de 1.7, encontrando los siguientes resultados con significancia estadística: la defunción fue superior cuando evidenciaron un valor >1.7 y en este sentido aquéllos

que se ubicaron por debajo de este valor presentaron mayor remisión de la sepsis, así como su correlación con las escalas pronósticas. Cabe mencionar que las disfunciones renal y cardiovascular ocurrieron más cuando el valor del índice fue superior a 1.7.

DISCUSIÓN

La mortalidad en la unidad de cuidados intensivos es un tema ampliamente estudiado y gracias a la evolución tecnológica y a estudios cada día más específicos los resultados son mejores al momento de hacer una predicción.

El proceso de sepsis ha evolucionado a la par de la humanidad, las causas, terapéutica, métodos diagnósticos y factores pronósticos se han modificado de forma importante, lo que ha obligado al médico a mejorar y depurar cada uno de los aspectos mencionados con el objetivo de brindar un manejo adecuado y eficaz.

Las escalas empleadas SOFA, APACHE y SAPS han intentado dar un pronóstico y un valor en cuanto a mortalidad; sin embargo, no son escalas destinadas a un proceso exclusivo séptico. Uno de los objetivos en recientes estudios ha sido la simplificación de estas escalas tratando de que puedan emplearse de forma práctica, sencilla y al pie de cama, lo cual ha arrojado resultados satisfactorios y prometedores.¹

La búsqueda de nuevos factores pronósticos en la sepsis ha incluido múltiples parámetros,² el lactato ha reportado grandes resultados³⁻⁵ y la albúmina por su parte también se ha empleado recientemente como predictor de mortalidad.⁶ El índice entre el lactato y la albúmina es una forma novedosa y atractiva en la determinación de mortalidad en el proceso séptico.⁷

En el presente estudio se observó que el índice lactato/albúmina fue un marcador pronóstico bueno para la determinación de mortalidad en la sepsis y en el choque séptico con significancia estadística $p < 0.001$, por lo que se cumple la hipótesis al demostrar que un índice lactato/albúmina mayor de 1.7 se correlaciona con una mortalidad superior a 40% en el proceso séptico.⁷

Se observó además una fuerte relación con la depuración de lactato en seis horas, que al igual que el índice ha tenido resultados satisfactorios como predictor de mortalidad en diversos estudios.⁸

El índice lactato/albúmina no reveló relación con el desarrollo de disfunción orgánica múltiple;⁷ sin embargo, los pacientes con índice elevado evidenciaron con más frecuencia disfunción renal.

Se logró constatar en los resultados que el índice lactato/albúmina tiene estrecha relación con escalas pronósticas en cuanto a la determinación de la mortalidad con SOFA, SAPS, APACHEII. Presentó significancia estadística $p < 0.05$,⁷ lo que nos indica que en cuanto

a la sepsis el índice predice mortalidad con más sensibilidad que escalas aceptadas de forma internacional. Teniendo en cuenta que este índice está compuesto por dos parámetros que en nuestra unidad médica se obtienen fácilmente y en un periodo inferior a una hora, nos hace valorar que dichas escalas requieren de una observación compleja de múltiples parámetros que en ocasiones no pueden obtenerse de manera inmediata, además de que estos parámetros incrementan o generan costos que en determinadas ocasiones pueden ser factor desfavorable.

El empleo del índice lactato/albúmina en nuestra muestra como predictor de mortalidad en el proceso de sepsis fue estadísticamente significativo con una alta sensibilidad. Por tal motivo, se propone como una medición novedosa, fácilmente aplicable en cualquier servicio que cuente con la determinación de ambas variables, ya que la sepsis continúa siendo una de las principales patologías de ingreso al hospital¹ y que presenta además una alta mortalidad entre 30% y 50%, además es la causa más frecuente de muerte en la terapia intensiva.⁹ El estudio nos obliga a considerar el índice lactato/albúmina como predictor de mortalidad; sin embargo, no sugerimos que sea el único y como en diversos aspectos de la medicina recomendamos que el análisis siempre sea multivariable.

CONCLUSIONES

El índice lactato/albúmina superior a 1.7 se relaciona con una mortalidad mayor de 40% en pacientes con sepsis.

No hay relación del índice lactato/albúmina con el desarrollo de DOM.

Existe una correlación positiva del índice con las escalas pronósticas de SAPS, APACHEII y SOFA.

El área bajo la curva ROC fue mayor en el índice lactato/albúmina y en la depuración de lactato a las seis horas en comparación con las escalas pronósticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shankar-Hari M, Phillips GS, Levy ML, Seymour CW, Liu VX, Deutschman CS, et al. Developing a new definition and assessing new clinical criteria for septic shock: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3). *JAMA* [Internet]. 2016 [citado 10 dic 2016]; 315(8):775-787. Available in: [10.1001/jama.2016.0289](http://dx.doi.org/10.1001/jama.2016.0289).
2. Musikatavorn K, Thepnimitra S, Komindr A, Puttaphaisan P, Rojanasartikul D. Venous lactate in predicting the need for intensive care unit and mortality among nonelderly sepsis patients with stable hemodynamic. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015 [citado 10 dic 2016]; 33(7):925-930. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2015.04.010>.
3. Junhasavasdikul D, Theerawit P, Ingsathit A, Kiatboonsri S. Lactate and combined parameters for triaging sepsis patients into intensive care facilities. *J Crit Care* [Internet]. 2016 [citado 10 dic 2016]; 33(7):71-77. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.01.019>.

4. Mohamed AA, Essam A, et al. Disturbed fluid responsiveness and lactate/pyruvate ratio as predictors for mortality of septic shock patients. *Egyptian Journal of Anaesthesia*. [Internet]. 2016 [citado 10 dic 2016]; 32: 451-461. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.egja.2016.04.009>.
5. Green JP, Berger T, Garg N, Shapiro NI. Serum lactate is a better predictor of short-term mortality when stratified by C-reactive Protein in adult emergency department patients hospitalized for a suspected infection. *Ann Emerg Med* [Internet]. 2011 [citado 10 dic 2016]; 57(3):291-295. Available in: 10.1016/j.annemergmed.2010.10.016
6. Lyons O, Whelan B, Bennett K, O'Riordan D, Silke B. Serum albumin as an outcome predictor in hospital emergency medical admissions. *Eur J Intern Med* [Internet]. 2010 [citado 10 dic 2016]; (21): 21(1):17-20. Available in: 10.1016/j.ejim.2009.10.010.
7. Wang B, Chen G, Cao Y, Xue J, Li J, Wu Y. Correlation of lactate/albumin ratio level to organ failure and mortality in severe sepsis and septic shock. *J Crit Care* [Internet]. 2015 [citado 10 dic 2016]; 30(2):271-275. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.10.030>.
8. Ha TS, Shin TG, Jo IJ, Hwang SY, Chung CR, Suh GY, et al. Lactate clearance and mortality in septic patients with hepatic dysfunction. *Am J Emerg Med*. [Internet]. 2016 Feb [citado 10 dic 2016]; 34(6): 1011-1015. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2016.02.053>
9. Thomas-Rueddel DO, Poidinger B, Weiss M, Bach F, Dey K, Häberle H, et al. Hyperlactatemia is an independent predictor of mortality and denotes distinct subtypes of severe sepsis and septic shock. *J Crit Care* [Internet]. 2015 [citado 10 dic 2016]; 30:439.e1-439.e6. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.10.027>.

Correspondencia:

Dra. Nancy Trujillo Ramírez
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 1669,
Col. Magdalena de las Salinas,
Del. Gustavo Madero, 07760,
Ciudad de México, México.
Tel: 55-86-60-11, ext.: 110
E-mail: nytrura@hotmail.com