

Correlación entre los Índices PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ en pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio en Ventilación Mecánica Asistida

Camajá, Hulda Manuela *, Ranero, Jorge Luis **

Maestría en Medicina Interna, Departamento de Medicina Interna, Hospital General de Enfermedades, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC–

*Médico Internista, Maestría en Medicina Interna. Hospital General de Enfermedades IGSS – USAC

**Médico Internista-Intensivista, Jefe de Servicio Médico, Unidad de Medicina Crítica, Hospital General de Enfermedades -IGSS-, Profesor de Medicina - Maestría en Medicina Interna y Coordinador de la Maestría en Medicina Crítica, IGSS-USAC.

RESUMEN

OBJETIVO: determinar si existe correlación entre las variables índices PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ de pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo -SDRA- en la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

MÉTODOS: estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico durante el periodo de enero del 2011 a septiembre del 2013, donde se incluyeron a 52 pacientes con criterios clínicos y gasométricos de SDRA. Las variables primarias fueron PaO₂, SpO₂, FiO₂, las cuales determinan los índices PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂. Las variables cuantitativas se presentan pro medio de una medida de tendencia central (media) y una medida de dispersión (desviación estándar). Se utilizó un nivel de confiabilidad del 95%, para prueba de hipótesis de una proporción. El análisis de correlación para medir la fuerza de la relación entre los índices PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ a través del coeficiente de Correlación de Pearson.

RESULTADOS: se observa buena correlación, siendo esta positiva. De acuerdo a las observaciones realizadas, se observa una correlación lineal positiva ($r = 0.98$, $p < 0.01$).

CONCLUSIONES: el Índice SpO₂/FiO₂ puede utilizarse alternativamente al índice PaO₂/FiO₂ en el monitoreo no invasivo respiratorio de los pacientes con SDRA.

ABSTRACT

OBJECTIVE: Primary endpoint was to determine if it does exists a correlation between the PaO₂/FiO₂ ratio and SpO₂/FiO₂ ratio in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), who were admitted to the Intensive Care Unit at Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

METHODS: We conducted a single-center, observational, prospective, longitudinal and analytical study from January 2011 to September 2013, this study included 52 critically ill patients, all of them met clinical and arterial blood gas criteria for ARDS. We review primary variables like PaO₂, SpO₂, FiO₂, to stablish the paO₂/FiO₂ and SpO₂/FiO₂ ratio. Continuous variables were reported as means with standard deviations. The hazard ratio and its 95% confidence intervals were estimated. Pearson correlation coeficiente was use to measure of the strenght between the PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ ratio.

RESULTS There is a good correlation, being this positive. According to the observations, we find a positive lineal correlation. ($r = 0.98$, $p < 0.01$).

CONCLUSIONS SPO₂/FIO₂ ratio can be use as an alternative of paO₂/FiO₂ ratio for non invasive monitoring in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome.

INTRODUCCIÓN:

La oxigenación de la sangre de un paciente grave, con un proceso de SDRA suele evaluarse mediante el índice PaO₂/FiO₂, parámetro útil para medir el intercambio gaseoso. Sin embargo otra forma actualmente utilizada y confiable es la saturación de pulso (SpO₂), siendo un método de monitoreo no invasivo para medir la saturación de oxígeno de la hemoglobina, su uso permite la detección temprana de hipoxia y puede reducir la frecuencia de punciones arteriales y el análisis de gases sanguíneos.¹²⁻¹³

Tradicionalmente, la monitorización ventilatoria se ha realizado con los índices respiratorios donde se utiliza la presión arterial de oxígeno (PaO₂), fracción inspirada de oxígeno. Comúnmente se utiliza el índice PaO₂/FiO₂ conocido como índice de Kirby, que también se utiliza como predictor de hipoxemia en la disfunción pulmonar aguda. En los últimos años se ha propuesto utilizar la saturación de pulso de oxígeno (SpO₂) en la determinación del índice de saturación SpO₂/FiO₂ para monitorizar en forma no invasiva la oxigenación. Este es un índice que se obtendría rápidamente sin requerir estudio gasométrico de acuerdo a Rice y colaboradores, quienes compararon los índices PaO₂/FiO₂ con el SpO₂/FiO₂ en pacientes enrolados en National Heart, Lung and Blood Institute ARDS Network Trial. Se concluye en el estudio la validación del índice SpO₂/FiO₂ que correspondió a un valor < 315 para el valor del índice PaO₂/FiO₂ < 300 para considerar una lesión aguda pulmonar (LPA) y el índice SpO₂/FiO₂ < 236 para un valor del índice PaO₂/FiO₂ < 200 para SDRA, también se proponen estudios de esta relación en poblaciones más heterogéneas.¹ Patrick y colaboradores realizaron una validación del índice SpO₂/FiO₂ en el Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) siendo el objetivo de este estudio incluir y comparar en esta escala, el índice SpO₂/FiO₂ en lugar del índice PaO₂/FiO₂, donde concluyen que los resultados obtenidos son similares y de gran utilidad si no existe disponibilidad de un gasómetro. Khemani y colaboradores realizaron un estudio en pacientes pediátricos registrando 1,289 muestras en 383 pacientes correlacionando los índices SpO₂/FiO₂ con el PaO₂/FiO₂, concluyendo la utilidad del índice SpO₂/FiO₂ como un marcador no invasivo para identificar tempranamente LPA.¹⁶⁻¹⁹

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se analizaron un total de 52 pacientes ventilados con SDRA, de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo de 2011 a 2013. En los cuales se evaluó el índice de oxigenación como parte del protocolo rutinario del hospital. Se evaluaron e incluyeron al ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva a todos los pacientes mayores de 18 años, con Síndrome de Distres respiratorio del Agudo con ventilación mecánica y se excluyeron pacientes con cardiopatía, fibrosis quística, falla hepática, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, post operatorio de cirugía cardiovascular, hemoglobinopatías y anemia. A todos se les calculó el índice de oxigenación con el Índice Kirby, así mismo nos percatamos que el paciente tuviera un oxímetro de pulso para monitoreo de saturación, para luego poder realizar una correlación entre la presión arterial de oxígeno (PaO₂/FiO₂) y la oximetría de pulso (SpO₂/FiO₂).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los datos se tabularon los resultados de las variables en una hoja electrónica, utilizando el Software Estadístico PSP; para la parte descriptiva se presentan las variables cuantitativas con medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como la desviación estándar. Para aceptar o rechazar la hipótesis, se utilizó análisis de correlación entre los índices de PaO₂/FiO₂ y SpO₂/FiO₂ por medio del coeficiente de Correlación de Pearson. Para que los resultados obtenidos de los análisis de relación entre dos variables fueron estadísticamente significativos con un valor de p<0.05.

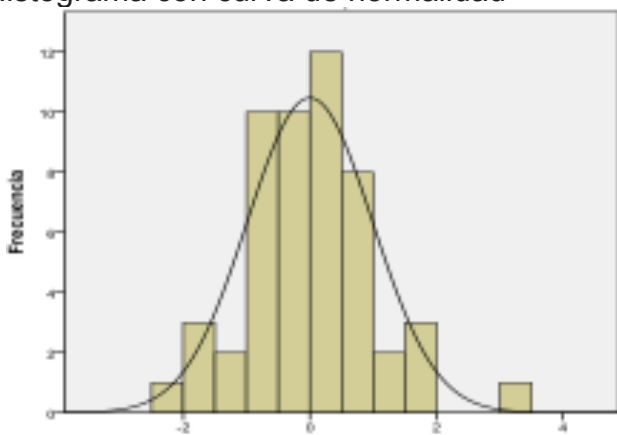
RESULTADOS

La edad promedio de los pacientes fue de 33 años con un IC (5,5 – 1,5). La edad mínima en años fue de 24 años y la máxima de 81 años, con una mediana en 52.9 años y desviación típica en 15.5; las estadísticas descriptivas de los índices PaO₂/FiO₂ Y SpO₂/FiO₂, se encontraban con valor mínimo 65 y 59 y máximo de 299 y 311, con una mediana ubicada en 147 y 150 y una desviación típica en 68 y 67 respectivamente.

Con respecto a la distribución de los datos obtenidos de la saturación de oxígeno a través del pulso-oxímetro y de la presión arterial de oxígeno en sangre, por medio de la gasometría arterial, a diferentes niveles de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) y de estos transformados por la constante en SaO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2 , tienen una distribución normal, tal como se puede observar en el gráfico de histograma (grafica 1). Lo cual llevo, a que se corriera la prueba estadística de hipótesis que determino que la distribución de los datos de PaO_2/FiO_2 Y SpO_2/FiO_2 es normal. Se obtuvo coeficiente de correlación de Pearson obteniéndose un valor de $r=0.98$, y una curva de correlación positiva (Grafica 2).

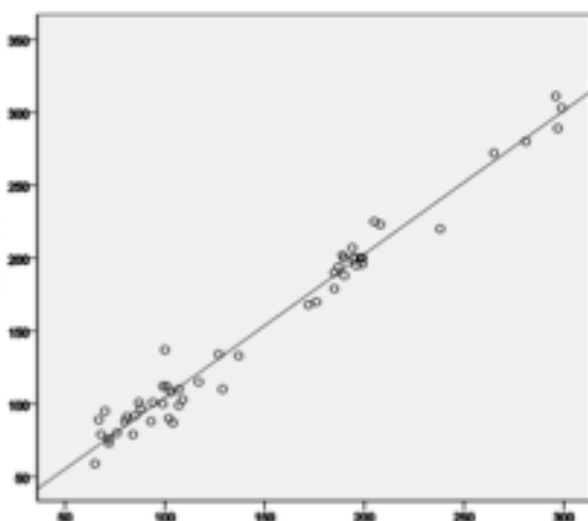
Grafica 1:

Histograma con curva de normalidad



Grafica 2:

Dispersión de la correlación entre SaO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2



DISCUSIÓN

La medición y detección de la hipoxemia con índices de oxigenación es común en la terapia intensiva para la detección de disfunción pul-

monar aguda como sucede en SDRA; tradicionalmente se usa la determinación del índice PaO_2/FiO_2 , pero existen estudios recientes que demuestran la utilidad del índice SpO_2/FiO_2 para la detección de la hipoxemia; siendo el objetivo de ese estudio comparar en esta escala el índice SpO_2/FiO_2 en lugar del índice PaO_2/FiO_2 para la detección temprana de disfunción pulmonar con un método de monitoreo no invasivo. Así mismo se han realizado estudios en pacientes pediátricos los cuales mostraron una variabilidad en sus resultados con puntos de corte de 253 a 315 para LPA y 201 a 235 para SDRA como antes estaba clasificado el Síndrome de Distres Respiratorio Agudo. Aunque la oximetría de pulso es ampliamente aceptada como un monitor clínico válido y proporciona una valiosa información clínica minuto a minuto, los oxímetros de pulso están sujetos a múltiples fuentes de error.

La fuente más clínicamente significativa de error generalmente resulta del movimiento o artefactos de movimiento, que, como la mayoría de los médicos reconocen, da lugar a falsas alarmas frecuentes y molestias. Como lo hemos mencionado anteriormente las pruebas clínicas han sido bastante extensas, y una serie de estudios han demostrado la fiabilidad de los oxímetros de pulso de diferentes situaciones clínicas, los registros en los oxímetros de pulso son más exactos a mayor número de saturaciones y por lo general con saturación de pulso por encima del 75%. En nuestro estudio se reclutaron 52 pacientes a los cuales se les realizó la medición y monitoreo de los índices respiratorios al ingreso, en las cuales se obtuvo su promedio, comparación de medias y correlación la cual fue positiva. La pulso oximetría se puede utilizar como una alternativa para el seguimiento de la función ventilatoria no invasiva ya es una técnica barata y existen aparatos portátiles muy manejables versus la gasometría arterial que es una técnica cruenta, que produce dolor y nerviosismo durante a extracción, dando lugar a hiperventilación, lo que puede llevar a sobreestimación de la oxigenación. Por el tipo de estudio y la muestra empleada, solo se pretende hacer una descripción de los hallazgos y determinar si existe algún tipo de relación entre estas variables y de ninguna manera sustituir el uso de la gasometría arterial ya que los enfermos críticos suelen tener mala perfusión periférica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ware, L. Pathophysiology of Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *Semin Respir Crit Care Med* 2006; 27(4): 337-349.
2. Sloane PJ, Gee MH, Gottlieb JE, Albertine KH, Peters SP, Burns JR et al. A multicenter registry of patients with acute respiratory distress syndrome. Physiology and outcome. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146(2):419-426.
3. Abraham E, Matthay MA, Dinarello CA, Vincent JL, Cohen J, Opal SM et al. Consensus conference definitions for sepsis, septic shock, acute lung injury, and acute respiratory distress syndrome: time for a reevaluation. *Crit Care Med* 2000; 28(1):232-235.
4. Pelosi P, D' Onofrio D, Chiumello D, Paolo S, Chiara G, Capelozzi VL et al. "Pulmonary and extrapulmonary Acute Respiratory Distress Síndrome is different". *Eur Respir J* 2003; Suppl. 42:48s-56s.
5. Luhr OR, Antonsen K, Karlsson M, Aardal S, Thorsteinsson A, Frostell CG et al. "Incidence and mortality after acute respiratory failure and acute respiratory distress syndrome in Sweden, Denmark, and Iceland. The ARF Study Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(6):1849-1861.
6. Bellingan GJ. The pathogenesis of ALI/ARDS". The pulmonary physician in critical care (6). *Review Series. Thorax* 2002; 57:540-546.
7. Members of the Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Network. Ventilation with lower tidal volume as compared with traditional tidal volume for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The acute respiratory distress syndrome Network. *N Engl J Med* 2000, 342(18) 1301-8.
8. Chakrabarti, Cheng, I. et al. Acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Clin* 2003 (19) 693-712.
9. El Grupo de Trabajo Definición SDRA Definición de Berlin: Síndrome de dificultad respiratoria aguda. *JAMA*. 2012; 307(23):2526-2533.
10. Arata A. Ventilación Mecánica: Principios Básicos. Ediciones Médica Corrales. Buenos Aires, 1998.
11. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome. The Berlin Definition. *JAMA* online May 21, 2012.
12. Randolph AG, Meert KL, O'Neil ME, Hanson JH, Lockett PM, Arnold JH et al. The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 1334-1340.
13. Acevedo LE, Solarte I. Gasimetría arterial en adultos sanos a nivel de Bogotá". *Acta Med Colomb*. 1984; 9: 7-14.
14. Khemani RG, Patel NR, Bart RD, Newth CJ. "Comparison of the Pulse Oximetric Saturation/Fraction of Inspired Oxygen Ratio and the PaO2/Fraction of Inspired Oxygen Ratio in Children". *Chest* 2009; 135; 662-668.
15. Castañón-González JA, León-Gutierrez MA, Gallegos-Pérez H, PechQuijano J, Martínez-Gutiérrez M, Olvera-Chávez A. "Pulmonary mechanics oxygenation index, and alveolar ventilation in patients with two controlled ventilatory modes a comparative crossover study". *Cir* 2003; 71(5):374-8.
16. Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, et al. Comparison of the SpO2/FiO2 ratio and the PaO2/FiO2 ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest* 2007; 132:410-417.
17. Pratik PP, Ayumi KS, et al. Derivation and validation of SpO2/FiO2 ratio to impute for PaO2/FiO2 ratio in the respiratory component of the sequential Organ Failure Assessment score". *Crit Care Med* 2009; 37(4):1317-1321.
18. Perkins GD, McAuley DF, Giles S, et al. Do changes in pulse oximeter oxygen saturation predict equivalent changes in arterial oxygen saturation?" *Crit Care* 2003; 7:67.
19. Aboab J, Louis B, Jonson B, et al. Relation between PaO2/FiO2 ratio and FiO2: a mathematical description. *Intensive Care Med* 2006; 32:1494-1497.
20. Patiño JF. Gases sanguíneos, Fisiología de la respiración e insuficiencia respiratoria aguda. 7ed. Panamericana. 2005.
21. Guyton AC, Hall JE. Text Book of medical physiology. 11ed. Elsevier Saunders; 2006. P471-480.
22. José de Jesús R. Correlación de los índices PaO2/FiO2 y SpO2/FiO2 en el postoperatorio de cirugía cardiaca en una Unidad de Terapia Postquirúrgica Cardiovascular. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* 2013;27(2):71-76
23. Manzo E, et al. La corrección del índice de oxigenación de los pacientes críticos al nivel de la ciudad de México. *Med Crit Terp Inten* 2008; 22:1:25-35.