



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
SECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACION**

**“Relación SpO₂/FiO₂ y grado de correlación con el radio PaO₂/FiO₂
en la evaluación de las alteraciones de la oxigenación pulmonar en
neumonía adquirida en la comunidad”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS
PRESENTA:**

M. C. IVÁN CARRASCO CHÁVEZ

DIRECTOR DE TESIS

M. EN C. ELEAZAR LARA PADILLA

MÉXICO, D. F.

DICIEMBRE 2009

Índice

• GLOSARIO	3
• ABREVIATURAS	4
• RESUMEN	5
• ABSTRACT	7
• INTRODUCCIÓN	9
• ANTECEDENTES	10
• JUSTIFICACIÓN	12
• OBJETIVO	13
• MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
• RESULTADOS	16
• DISCUSIÓN	19
• CONCLUSIONES	21
• RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS	21
• BIBLIOGRAFÍA	22
• ANEXOS	24

• GLOSARIO

NEUMONÍA: Es la invasión del parénquima pulmonar ocasionada por un agente infeccioso.

SpO₂: Saturación parcial de oxígeno.

FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno.

paO₂: Presión parcial de oxígeno.

Kirby(Índice): Relación que existe entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno.

OXIMETRÍA: Medición de la oxigenación.

PATOLOGÍA: Proceso o estado anormal de causas conocidas o desconocidas.

DOPAMINA: Hormona y neurotransmisor producido principalmente en la sustancia nigra y liberado por el hipotálamo.

DOBUTAMINA: Catecolamina sintética con acción principalmente e nivel de receptores β -1.

NOREPINEFRINA: Catecolamina de la misma familia de la dopamina que tiene efecto vasopresor y está indicado en estados de choque.

GASOMETRÍA: Medición de gases.

OXIHEMOGLOBINA: Es la hemoglobina unida al oxígeno.

- **ABREVIATURAS**

SpO₂: Saturación parcial de oxígeno.

FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno.

PaO₂: Presión parcial de oxígeno.

PaO₂/FiO₂: Radio resultante de dividir la presión parcial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno expresada en decimales.

SpO₂/FiO₂: Radio resultante de dividir el nivel de saturación parcial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno expresada en decimales.

SIRA: Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda

LPA: Lesión Pulmonar Aguda

- **RESUMEN**

INTRODUCCIÓN: Ante la necesidad de obtener indicadores fiables de la función pulmonar que no requieran de algún tipo de procedimiento invasivo se diseñó el presente estudio con enfoque en Lesión Pulmonar Aguda (LPA) y Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA) en pacientes con diagnóstico de Neumonía adquirida en la comunidad y que no requieran de apoyo mecánico ventilatorio ya sea invasivo o no invasivo.

OBJETIVO: Valorar si el ratio spO_2/FiO_2 es un indicador fiable no invasivo en la evaluación de la función pulmonar en neumonía comunitaria.

MATERIAL Y MÉTODOS: Ingresaron un total de 72 pacientes al estudio con neumonía comunitaria, 29 hombres (41%) y 43 mujeres (59%); se tomaron un total de 263 pares de muestras del Índice de Kirby y del índice SpO_2/FiO_2 , finalmente quedando un total de 225 pares de muestras, 38 pares se eliminaron por tener valores extremos o por no concordar los cálculos con la FiO_2 . En base al Kirby 98 casos corresponden con lesión pulmonar aguda (LPA si Kirby menor de 300) y 127 casos a síndrome insuficiencia respiratoria aguda (SIRA si Kirby menor de 200), lo que da una prevalencia en este estudio de 43% y 57% respectivamente de LPA y SIRA. Con base en un intervalo de confianza del 95% se realizó el análisis de resultados mediante correlación de Pearson, regresión lineal así como índice Kappa para correlación de ambos grupos y encontrar el punto de corte lo cual fue realizado mediante curva ROC.

RESULTADOS: La media de la edad fue 46 años e IC 95% [43 a 48 años) y DE de 20,6 años. Para la FiO_2 la media fue de 0,42 e IC 95 [0,40-0,44] con DE 0,164 con máxima 0,60 y mínima de 0,21 respectivamente. El índice de Kirby presentó media de 189 e IC 95% [181-197] y DE 60. El índice SpO_2/FiO_2 presentó media de 251 e IC 95% [239 -263] y DE 93. La correlación entre el índice de Kirby y el ratio spO_2/FiO_2 presentó una r de Pearson de 0,77 e IC 95% [0,71-0,88] con coeficiente

de determinación (r^2) de 0,59 dando una probabilidad asociada de 0,0001 y la ecuación lineal simple [$y = a + b(x)$] que mejor describe esta relación es $y = 61.5 + 0,97(x)$. Mediante Bland y Altman hay excelente acuerdo entre Kirby y el índice spO_2/FiO_2 con $p = 0,0001$. Para buscar el posible punto de corte del índice spO_2/FiO_2 que mejor corresponda con lesión pulmonar aguda (LPA) se efectuó mediante Curva Operativa del Receptor se obtuvo para el valor de 276 como punto de corte una sensibilidad de 72% y falsos positivos del 5%, con un área bajo la curva de 0,92 e IC 95% [0,89 – 0,96] con $p = 0,0001$, y la probabilidad positiva de riesgo o LR + de 7.18 veces. Por debajo de este punto de corte se asociaría a lesión pulmonar aguda. Para buscar el posible punto de corte del índice spO_2 / FiO_2 que mejor corresponda con SIRA también mediante curva ROC se obtuvo para el valor de 240 como punto de corte una sensibilidad de 82% y falsos positivos del 6% con un área bajo la curva 0,92 e IC 95% [0,89 -0,96] y $p = 0,0001$ y LR + de 7,37 veces riesgo. Por debajo de este punto de corte se asociaría a SIRA.

CONCLUSIONES: La correlación entre el índice de Kirby y el índice SpO_2/ FiO_2 es excelente lo que hace buen subrogado el uso de oximetría de pulso y evitar punciones arteriales. Por la prueba de Bland-Altman hay gran acuerdo entre índice Kirby y el índice SpO_2/FiO_2 . La ecuación lineal simple que mejor ajusta a esta correlación fue $y = 61.5 + 0,97(x)$

El punto de corte de 276 del índice SpO_2 / FiO_2 se corresponde con el punto de corte menor de 300 con el índice de Kirby en la lesión pulmonar aguda

El punto de corte de 240 del índice SpO_2 / FiO_2 se corresponde con punto de corte menor de 200 con el índice de Kirby en el SIRA

- **ABSTRACT**

BACKGROUND: Given the need for reliable indicators of lung function that do not require any invasive procedure, the present study is designed with a focus on Acute Lung Injury (ALI) and Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) in patients with community acquired pneumonia and not requiring mechanical ventilatory support either invasive or non-invasive.

OBJECTIVE: To assess if the SpO₂/FiO₂ ratio is a reliable non-invasive indicator in evaluation of lung function in community acquired pneumonia patients.

METHODS: Entered a total of 72 patients with community-acquired pneumonia to the study, 29 men (41%) and 43 women (59%) took a total of 263 sample pairs calculating SpO₂/FiO₂ ratio and Kirby index, finally leaving a total of 225 sample pairs, 38 pairs have been eliminated by extreme values or calculations not agreeing FiO₂. Based on the Kirby index 98 cases correspond with acute lung injury (ALI if Kirby under 300) and 127 cases of acute respiratory distress syndrome (ARDS if Kirby less than 200), giving a prevalence in this study of 43% ALI and 57% ARDS. and based on an odds ratio of 95% performed the analysis of results using Pearson correlation, linear regression and correlation Kappa index for both groups and find the cutoff which was done by ROC curve.

RESULTS: The mean age was 46 and odds ratio 95% [43 to 48 years) and standard deviation (SD) of 20.6 years. For FiO₂ average was 0.42 and OR 95 [0,40-0.44] SD of 0.164 with a maximum to 0.60 and minimum of 0.21 respectively. Kirby's index had a higher mean of 189 and OR 95% [181-197] and SD 60. The index SpO₂ / FiO₂ had a higher mean of 251 and OR 95% [239 -263] and SD 93. The correlation between the Kirby index and spO₂/FiO₂ ratio presented a Pearson r of 0.77 and OR 95% [0,71-0,88] with coefficient of determination (r²) of 0.59 giving an associated probability of 0 .0001 and the simple linear equation [y = a + b (x)]

which best describes this relationship is $y = 61.5 + 0.97 (x)$. By Bland and Altman there is excellent agreement between Kirby index and SpO_2/FiO_2 ratio with $p=0.0001$. To find the possible cutoff rate SpO_2 / FiO_2 best match for acute lung injury (ALI) was made through Receiver Operative Curve obtained for the value of 276 as the cutoff point of 72% sensitivity and false positive of 5%, with an area under the curve of 0.92 and OR 95% [0.89 to 0.96] with associated probability $p = 0.0001$, and positive probability of risk or LR + of 7.18 times. Below this cutoff point would be associated with ALI. To find the possible cutoff rate SpO_2 / FiO_2 best match for ARDS also by ROC was obtained for the value of 240 as a cutoff sensitivity of 82 % and 6% false positives with the area under the curve 0.92 and OR 95% [0.89 -0.96] and associated probability of $p=0.0001$ and LR + of 7.37 times risk. Below this cutoff point would be associated with ARDS.

CONCLUSIONS: The correlation between the SpO_2 / FiO_2 ratio and Kirby index is excellent surrogate making good use of pulse oximetry and avoid arterial punctures. By Bland-Altman test agreement between the SpO_2 / FiO_2 ratio and Kirby index is great . Simple linear equation that best fits this correlation was $y = 61.5 + 0.97 (x)$

The cutoff point of 276 in SpO_2 / FiO_2 ratio corresponds to the cutoff point with less than 300 Kirby index in acute lung injury

The cutoff point of 240 in SpO_2 / FiO_2 ratio corresponds to cutoff below 200 of Kirby index in ARDS.

- **INTRODUCCIÓN**

Durante muchos años se ha utilizado el índice de Kirby como un criterio diagnóstico para determinar si el paciente se encuentra en Lesión Pulmonar Aguda o en Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda y la obtención de dicho índice requiere de la medición de gases arteriales cuya muestra se obtiene mediante punción arterial por lo que en éste estudio buscamos encontrar el punto de corte entre el ratio SpO_2/FiO_2 y el índice de Kirby en paciente con neumonía y sin apoyo mecánico ventilatorio. Buscando ésta forma disminuir el número de punciones arteriales y las complicaciones que pueden acompañar a dicho procedimiento.

- **ANTECEDENTES**

En 1888 Sir William Osler escribió: “La Neumonía sigue siendo ahora, como entonces, la enfermedad aguda más grave con la que los médicos tienen que lidiar; grave porque afecta a los ancianos, a los débiles... personas que no son capaces de soportar en inicio agudo y agresivo de la enfermedad” Un siglo después la neumonía y la influenza ocupan el octavo lugar dentro de las principales causas de muerte en todos los grupos etáreos dentro de los Estados Unidos de Norteamérica.(8,16)

La neumonía adquirida de la comunidad (NAC) es la infección del parénquima pulmonar producido por microorganismos extra-hospitalarios.

Los agentes etiológicos más frecuentes son cocos Gram-positivos (*Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*); *Haemophilus influenzae*, bacilos Gram-negativos aerobios en pacientes con enfermedades concurrentes y generalmente son graves; *Moraxella catarrhalis* común en bronquitis; gérmenes anaerobios en pacientes con antecedentes de broncoaspiración; virus respiratorios y otros agentes (*Mycoplasma*, *Chlamydias*, y *Legionella*).(1,2,8,16)

Se deben internar aquellos pacientes que presenten algunos de los siguientes criterios: edad > 65 años, comorbilidades (EPOC, insuficiencia cardíaca congestiva, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, hepatopatía crónica), alcoholismo, neoplasia o internamiento por neumonía en el último año; taquipnea (> 30 resp/min) o mal patrón respiratorio, hipotensión arterial, hipoxemia ó hipercapnia con acidosis respiratoria, leucopenia (<4000/mm³) ó leucocitosis (>30000mm³); trastorno del sensorio; trastornos deglutorios; complicaciones supurativas (empiema, pericarditis, etc.); alteraciones radiológicas de severidad (compromiso bilateral, cavitación, aumento del infiltrado mayor del 50% con respecto de la radiografía previa); e imposibilidad de cumplir el tratamiento por

razones sociales.

Los criterios de severidad por lo que requieren cuidados intensivos son: hipotensión sostenida que obliga al uso de drogas inotrópicas, shock, sepsis o síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS). fallo multiorgánico, taquipnea > 40 resp/min y/o mal patrón respiratorio, hipoxemia grave, acidosis respiratoria, abundantes secreciones bronquiales sin respuesta tusiva efectiva, descompensación aguda de enfermedades preexistentes (cetoacidosis diabética, EPOC re-agudizado, insuficiencia cardíaca, insuficiencia hepática, etc.) (1,2,3,8,14,16)

La Lesión Pulmonar aguda (LPA) se define como la instalación aguda de una falla respiratoria hipoxémica y la aparición de infiltrados pulmonares bilaterales no atribuibles inicialmente a hipertensión auricular izquierda así como un índice de Kirby por debajo de 300; cuando la hipoxemia se vuelve más severa tomando como referencia un índice de Kirby por debajo de 200 se le llamará entonces Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda, se sabe que algunos procesos tales como la sepsis pueden convertir la lesión pulmonar aguda en SIRA, éste último descrito primeramente por Ashbaugh y colaboradores en 1967 y que ha sufrido algunas modificaciones en cuanto a los criterios diagnósticos y la descripción de la fisiopatología a través de los años hasta que en 1994 Bernard y colaboradores incluyen como criterio diagnóstico el radio PaO_2/FiO_2 (índice de Kirby). (4,5,13,14)

De unos años a la fecha se han realizado algunos estudios sobre el radio SpO_2/FiO_2 buscando que tome validez clínica haciendo puntos de corte con el índice de Kirby y no solamente para pacientes con neumonía como lo es el presente trabajo, sino en el ámbito de la medicina del enfermo en estado crítico como parte del monitoreo no invasivo, predictor de supervivencia así como su incursión en la escala de SOFA (Sequential Organic Failure Assesment), entre otros trabajos publicados.(7,8,9,10,11,12,15)

- **JUSTIFICACIÓN**

En nuestro medio la neumonía adquirida en la comunidad es una patología frecuente y la infección respiratoria puede comprometer severamente la eficiencia pulmonar para la oxigenación y llegar incluso hasta el SIRA, se requiere de obtener invasivamente mediante punción arterial periférica una gasometría arterial para calcular el índice de Kirby el cuál resulta del radio entre la paO_2 y la FiO_2 . La valoración de la oxigenación pulmonar mediante la medición no invasiva del radio spO_2/FiO_2 que resulta de la relación entre la oximetría de pulso (spO_2) y la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) es un método adecuado, pues el conocer su utilidad puede evitar punciones arteriales en el cálculo del índice de kirby. El conocer el radio spO_2/FiO_2 que mejor corresponda con el índice de Kirby aporta conocimiento nuevo en la evaluación de la oxigenación pulmonar, por lo que resulta muy útil para nuestros pacientes, la ciencia y para nuestra institución siendo además un estudio reproducible en nuestro medio.(7,8,9,10,11,12,15)

- **OBJETIVO**

OBJETIVO GENERAL

Valorar si el ratio spO_2/FiO_2 es un indicador fiable no invasivo en la evaluación de la función pulmonar en neumonía comunitaria.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Obtener el grado de correlación entre el ratio spO_2/FiO_2 y el índice de Kirby y una ecuación lineal que mejor describa esta correlación

Obtener un punto de corte mediante el ratio spO_2/FiO_2 el cuál corresponda con el índice de Kirby igual o menor de 200 para detectar SIRA no invasivamente en neumonía comunitaria .

Obtener un punto de corte mediante el ratio spO_2/FiO_2 el cuál corresponda con el índice de Kirby igual o menor de 300 para detectar lesión pulmonar aguda (LPA o ALI) en neumonía comunitaria.

• MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, descriptivo, prospectivo, abierto, aleatorio, longitudinal

POBLACION

Está formada por todos los pacientes que ingresen procedentes de su domicilio o referidos de otras instituciones con sospecha de neumonía adquirida en comunidad, por lo que se trata de una población abierta.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad que ingresaron en el período comprendido entre el 15 de Abril de 2009 y el 15 de Octubre de 2009.

RECURSOS FINANCIEROS

No se requieren gastos extras pues en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad se aporta oxígeno suplementario, se monitorea con oxímetro de pulso y se efectúa gasometría arterial.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Paciente adulto con edad igual o mayor de 18 años
2. Género masculino o femenino
3. Neumonía comunitaria corroborada mediante clínica y radiología de tórax
4. Que requieran FiO₂ entre 0.21 y 0.7 (21% al 70%)
5. Que tengan oximetría de pulso entre 88 al 97%

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Paciente con patología pulmonar crónica (EPOC, Fibrosis pulmonar, Neumoconiosis, etc.)
2. Con choque cardiogénico
3. Que requieran dosis altas de aminas vasoactivas (dopamina > 5 gamas, dobutamina > 5 gamas, norepinefrina > 5 mcg/min)
4. Sin hipotermia
5. Que requieran apoyo ventilatorio mecánico

CRITERIOS DE ELIMINACION

1. Paciente que solicite alta voluntaria
2. Paciente que no acepte se tome gasometría arterial.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Elaborada en Hoja de Cálculo Open Office 3.1 incluida en ANEXOS

RECURSOS MATERIALES

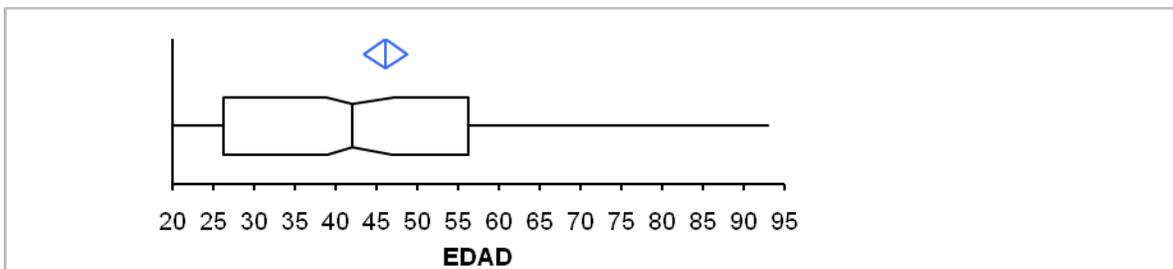
Computadora tipo Laptop HP Pavillion

Software Open Office 3.1

Software Analyze-It

• RESULTADOS

Ingresaron un total de 72 pacientes al estudio con neumonía comunitaria, 29 hombres (41%) y 43 mujeres (59%); se tomaron un total de 263 pares de muestras del Índice de Kirby y del índice SpO₂/FiO₂, finalmente quedando un total de 225 pares de muestras, 38 pares se eliminaron por tener valores extremos o por no concordar los cálculos con la FiO₂. En base al Kirby 98 casos corresponden con lesión pulmonar aguda (LPA si Kirby menor de 300) y 127 casos a síndrome insuficiencia respiratoria aguda (SIRA si Kirby menor de 200), lo que da una prevalencia en este estudio de 43% y 57% respectivamente de LPA y SIRA.



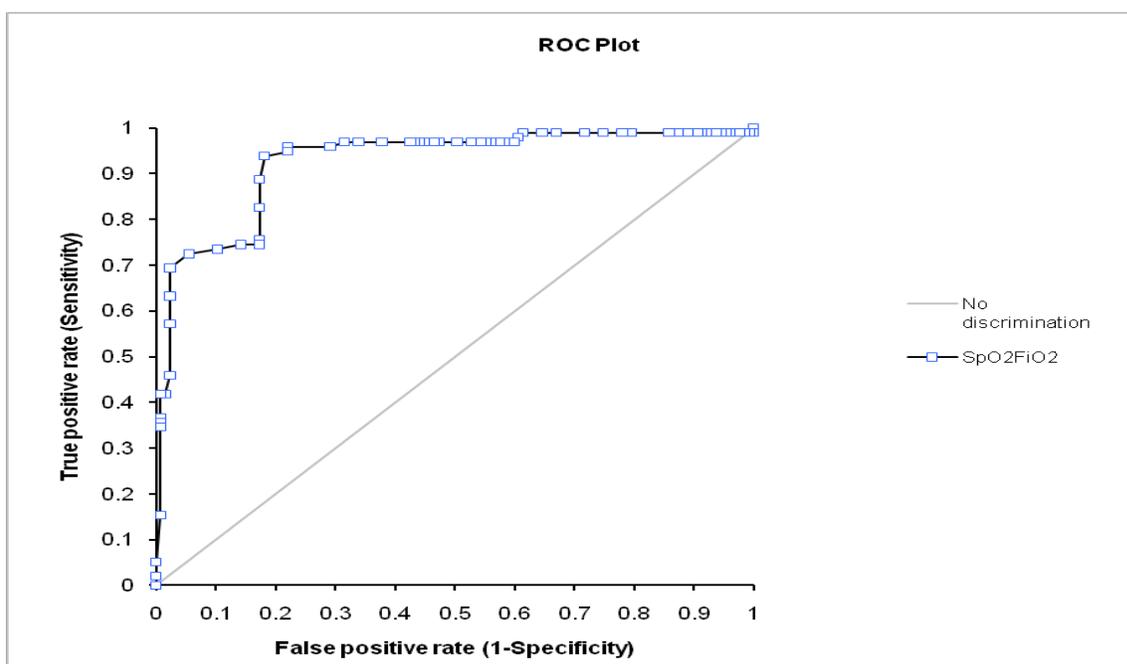
Gráfica 1. En esa gráfica el diamante indica la media de la edad en el estudio que fue de 46 años

La media de la edad fue 46 años e intervalo de confianza del 95% o IC 95% [43 a 48 años) y desviación estándar (DE) de 20.6 años (Gráfica No. 1). Para la FiO₂ la media fue de 0.42 e IC 95 [0.40-0.44] con DE 0.164 con máxima 0.60 y mínima de 0.21 respectivamente. Para la PaO₂ la media fue de 72.63 e IC 95 [70.27-74.99] con DE 17.93. Para la SpO₂ la media fue de 92.6 e IC 95 [92.2-92.9] con DE 2.7.

El índice de Kirby presentó media de 189 e IC 95% [181-197] y DE 60. El índice SpO₂/ FiO₂ presentó media de 251 e IC 95% [239 -263] y DE 93.

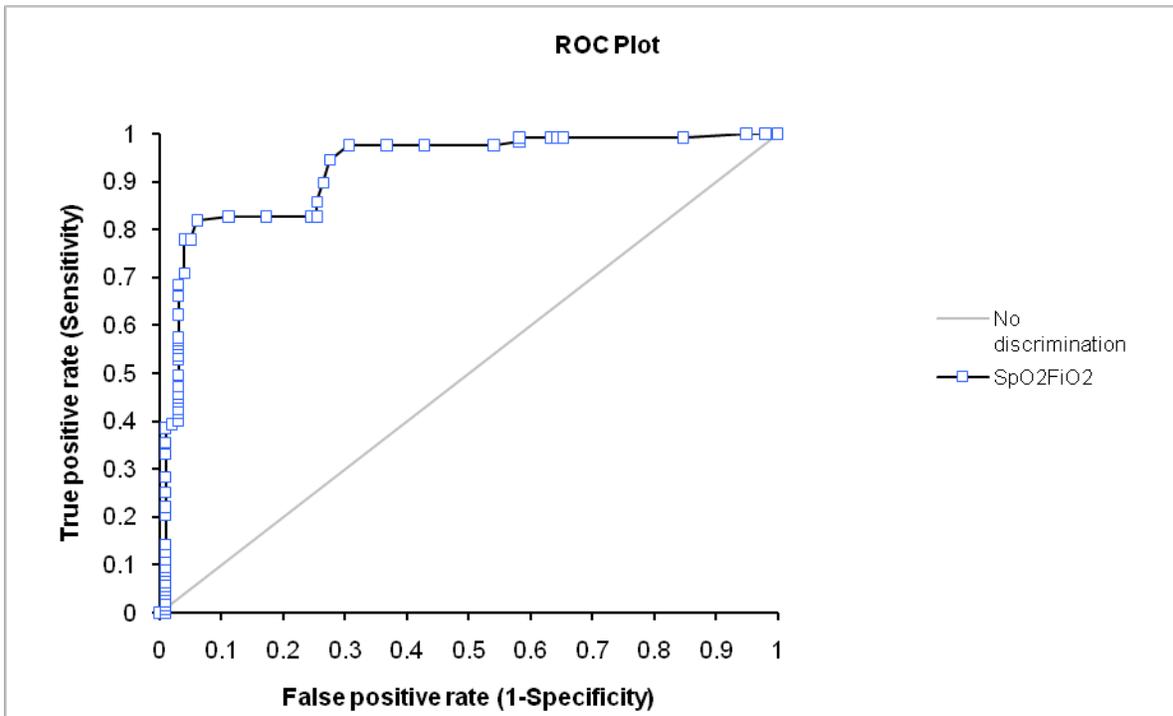
La correlación entre el índice de Kirby y el radio spO₂/FiO₂ presentó una r de Pearson de 0.77 e IC 95% [0,71-0,88] con coeficiente de determinación (r²) de 0,59 dando una probabilidad asociada de 0,0001 y la ecuación lineal simple [y = a + b(x)] que mejor describe esta relación es y = 61.5 + 0,97(x). Mediante Bland y Altman hay excelente acuerdo entre Kirby y el índice spO₂/fiO₂ con p = 0,0001.

Para buscar el posible punto de corte del índice spO_2 / FiO_2 que mejor corresponda con lesión pulmonar aguda (LPA) se efectuó mediante Curva Operativa del Receptor (curva ROC por siglas en Ingles) se obtuvo para el valor de 276 como punto de corte una sensibilidad de 72% y falsos positivos del 5%, con un área bajo la curva de 0,92 e IC 95% [0,89 – 0,96] con probabilidad asociada $p = 0,0001$, y la probabilidad positiva de riesgo (Likelihood ratio + por siglas en Ingles) o LR + de 7.18 veces. Por debajo de este punto de corte se asociaría a lesión pulmonar aguda (Gráfica No. 2).



Gráfica 2. En ésta gráfica se representa el punto de corte correspondiente a lesión pulmonar aguda del radio SpO_2 / FiO_2

Para buscar el posible punto de corte del índice spO_2 / FiO_2 que mejor corresponda con SIRA también mediante curva ROC se obtuvo para el valor de 240 como punto de corte una sensibilidad de 82% y falsos positivos del 6% con un área bajo la curva 0,92 e IC 95% [0,89 -0,96] y probabilidad asociada de $p = 0,0001$ y LR + de 7,37 veces riesgo. Por debajo de este punto de corte se asociaría a SIRA (Gráfica No. 3).



Gráfica 3. En ésta gráfica se representa el punto de corte correspondiente a SIRA del radio SpO2/FiO2

Se determinó la concordancia entre ambos grupos calculando el índice Kappa de Cohen con un resultado de 0.33 traduciéndose en un grado de acuerdo discreto (Ver tabla No. 1).

Acuerdo observado	0.329
Acuerdo esperado	0.494
Estadística Kappa	-0.33
95% IC	-0.43 to -0.22
Error estándar	0.053
Error estándar ₀	0.056
Estadística Z	-5.88
Valor de p	<0.0001

Tabla 1. Índice de kappa para comparar el grado de acuerdo entre los dos grupos

Con fines descriptivos la mortalidad fue del 7% en este estudio.

• DISCUSIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad es frecuente, teniendo diferentes grados de severidad, que van desde manejo ambulatorio hasta requerir de ventilación mecánica. Las neumonía en cuanto al grado de afección pulmonar puede ser moderada como es el caso de daño pulmonar aguda, o puede ir a la afección pulmonar grave que se acompaña con datos clínicos de falla respiratoria.

Existen varios índices de oxigenación pulmonar que valoran el grado de afección pulmonar, siendo los más utilizados en índice de Kirby, el gradiente Alveolo-arterial de oxígeno y el índice respiratorio que resulta del Gradiente Alveolo-arterial de oxígeno entre la misma presión parcial de oxígeno. Pero se requiere de la toma de gasometría arterial ya sea mediante punción directa de la arterial radial o mediante la colocación de una línea arterial. Por lo tanto, el índice entre la oximetría de pulso y la fracción inspirada de oxígeno resulta una opción útil pues se evita la punción de una arterial o la colocación de una línea arterial. Además de que pueden existir otro tipo de problemas con la obtención del índice de Kirby pues puede dificultarse la punción arterial o estar con fallas imputables al gasómetro, lo que motiva que los objetivos de este estudio sea una obtener una correlación y una ecuación lineal que permita calcular el grado de afección pulmonar, así como los puntos de corte que mejor representen la lesión pulmonar aguda y el SIRA.

Así se observa que se obtuvo una adecuada correlación entre ambos índices (Kirby y spO_2) que fue del 0,92 (con excelente acuerdo con método Bland-Altman) y también un significancia estadística muy notoria. Esto representa además una relevancia clínica importante pues la muestra es homogénea y representativa de la población que asiste a nuestra Institución.

Mediante las curvas ROC fue posible determinar los posibles puntos de cortes del índice spO_2 / FiO_2 que mejor correspondan con la lesión pulmonar aguda y el

SIRA, obteniéndose de 276 y 240 los puntos de cortes respectivamente, para ambos puntos de corte se obtuvo excelente área bajo la curva (0,92) y significancia estadística muy notoria, con falsos positivos muy bajos, así como una LR + de 7.18 y 7.37 riesgo de LPA y SIRA respectivamente. Todo lo cual hace que la relevancia clínica sea importante.

El presente estudio tiene resultado similares con los trabajos realizados por Rice y Wheeler en 2007 y pudiera ser tomado en cuenta para apoyar los trabajos de Pandharipande y Shintani quienes buscan integrar el ratio SpO_2/FiO_2 a los parámetros clínicos que conforman la escala SOFA.

No existen estudios en la literatura que traten de encontrar puntos de corte con el índice SpO_2/FiO_2 en neumonía comunitaria lo que incrementa la relevancia clínica en nuestra muestra.

Sin embargo, el estudio se efectuó en la Cd de México, que está a una altura mayor sobre el nivel del mar y una menor presión barométrica (583 mmHg) por lo que puede sesgar el índice obtenido mediante la oximetría de pulso. Al no incluirse pacientes con ventilación mecánica en los que la FiO_2 está mejor calibrada, el uso de mascarillas-reservorios puede no dar FiO_2 exactas al moverse esta accidentalmente con los movimientos del paciente lo que es otro posible sesgo.

- **CONCLUSIONES**

La correlación entre el índice de Kirby y el índice SpO₂/ FiO₂ es excelente lo que hace buen subrogado el uso de oximetría de pulso y evitar punciones arteriales.

Por la prueba de Bland-Altman hay gran acuerdo o concordancia entre índice Kirby y el índice mediante oximetría y FiO₂ La ecuación lineal simple que mejor ajusta a esta correlación fue $y = 61.5 + 0,97(x)$.

Mediante curva ROC el punto de corte de 276 del índice SpO₂ / FiO₂ se corresponde con el punto de corte menor de 300 con el índice de Kirby en la lesión pulmonar aguda.

Mediante curva ROC el punto de corte de 240 del índice SpO₂ / FiO₂ se corresponde con punto de corte menor de 200 con el índice de Kirby en el SIRA.

La probabilidad asociada o significancia estadística es muy notoria y la relevancia clínica también, lo que lo hace un estudio valioso en nuestra Institución.

- **RECOMENDACIONES PARA TRABAJOS FUTUROS**

Se requiere de una muestra mayor para ver si se mantiene el grado de correlación, la ecuación lineal, y los puntos de corte obtenidos en este estudio con la LPA y SIRA, y quizás incluir pacientes que requieran de ventilación mecánica en el cual es más fiable la FiO₂. Se tiene la limitante de estar a mayor altura sobre el nivel del mar y menor presión barométrica, por lo que un estudio comparativo sobre el nivel del mar es deseable.

• **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Bartlett JG, Mundy LM. Community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1995;333:1618-24
- 2.- Mandell LA. Community acquired pneumonia. Etiology, epidemiology and treatment. *Chest* 1995;108:35-42
- 3.- Farr BM. Prognosis and decisions in pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336:288-289
- 4.- Ware B. The Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1334-1349
- 5.- Kollef MH, Schuster DP. The acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1995;332:27-37
- 6.- Shoemaker WC. Outcome Prediction of Emergency Patients by Noninvasive Hemodynamic Monitoring. *Chest* 2001;120:528-537.
- 7.- Bone RC, Maunder R, Slotman G. An early test of survival in patients with the adult respiratory distress syndrome the PaO₂/FiO₂ ratio and its differential response to conventional therapy. *Chest* 1989;96:849-851
- 8.- Donowitz G, Cox HL. Bacterial Community-Acquired Pneumonia in Older Patients. *Clin Geriatr Med* 2007;23:515–534
- 9.- Jackson JC, Mitchell N. Cognitive functioning, mental health, and quality of life in ICU survivors. *Crit Care Clin* 2009;25:615–628
- 10.- Rice TW, Wheeler A. Comparison of the SpO₂/FIO₂ Ratio and the PaO₂/FIO₂ Ratio in Patients With Acute Lung Injury or ARDS. *Chest* 2007;132:410-417
- 11.- Pandharipande PP, Shintani AK, Hagerman HE. 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):1317-21.
- 12.- Thomas NJ, Schaffer ML, Willson DF. Defining acute lung disease in children with the oxygenation saturation index. *Pediatr Crit Care Med* 2010;11(1):12-17
- 13.- McCallister JW. Obesity and Acute Lung Injury. *Clin Chest Med* 2009;30(3):495-508

14.- Moreno DA. Neumonía adquirida en la comunidad. Manejo en la unidad de urgencias. Univ. Méd. Bogotá 2008;49(2):221-230

15.- Shoemaker W, Belzberg H. Multicenter Study of Noninvasive Monitoring Systems as Alternatives to Invasive Monitoring of Acutely Ill Emergency Patients. Chest 1998;114;1643-1652

16.- Restrepo MI, Anzueto A. Severe Community-Acquired Pneumonia. Infect Dis Clin N Am 2009;23:503–520

- ANEXOS

By the Numbers – Key Parameters for ALI/ARDS

FiO_2 Fractional inspired oxygen	0.21 (21%) = Normal room air
PaO_2 Partial pressure in arterial blood	80–110 mm Hg = Normal range
SpO_2 Pulse oximetry	98%–100%*
PvO_2 Partial pressure in venous blood	40 mm Hg = Normal ≤ 30 mm Hg = Of concern ≤ 20 mm Hg = Emergency
PaO_2/FiO_2 ratio	476 = Normal ≤ 300 = Consider ALI ≤ 200 = Consider ARDS

*At sea level.