



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

ASOCIACIÓN ENTRE EL DELTA DEL ÍNDICE DE OXIGENACIÓN
A LAS 72 HORAS Y VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA
PROLONGADA EN PACIENTES CRÍTICOS.

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA

PRESENTA
Dra. Lizbeth Lugo García.

ASESOR
Dra. Brigette Carmen Tejeda Huevo.



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO DE 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. José Ángel Baltazar Torres
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dra. Lizbeth Lugo García
Residente del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de registro: R-2018-3501-171

ÍNDICE

	Página
Resumen	4
Abstract	5
Antecedentes científicos	6
Pacientes y métodos	9
Resultados	11
Discusión	19
Conclusiones	22
Bibliografía	23

RESUMEN

Título:

Asociación entre el delta del índice de oxigenación a las 72 horas y ventilación mecánica invasiva prolongada en pacientes críticos.

Objetivo:

Determinar la asociación entre el delta del índice de oxigenación a las 72 horas y ventilación mecánica prolongada en pacientes críticos.

Pacientes y métodos:

Estudio ambispectivo, observacional, longitudinal, descriptivo y analítico realizado en pacientes con ventilación mecánica invasiva (VMI) ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI) del CMN La Raza de enero del 2018 a enero del 2019. Se recabaron datos demográficos y clínicos. Se calculó el IO al ingreso y a las 72 horas, posteriormente se realizó el delta de dicho índice. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados:

Se reunieron 91 sujetos, 51.6 fueron hombres, con edad promedio 54.22 ± 16.77 años, 57.1% ingresaron por una condición quirúrgica. La mediana del IO a las 24 horas fue de 5.090 (RIC 3.95-9.19) mientras que a las 72 horas fue de 4.71 (RIC 3.81-8.75). El grupo con el delta del índice de oxigenación < 1 , 68.1% ($n=62$), tuvo una mediana de días de ventilación mecánica de 6 (4-10), sin significancia estadística. El área bajo la curva ROC para el IO de 24 horas fue 0.69 (IC 95% 0.58-0.81 $p= 0.002$) mientras para el IO a las 72 horas fue de 0.72 (IC 95% 0.61-0.83 $p=0.001$).

Conclusiones:

El índice de oxigenación y el delta del índice de oxigenación no son útiles para predecir ventilación mecánica prolongada.

Palabras clave:

Índice de oxigenación, ventilación mecánica invasiva prolongada.

ABSTRACT

Title:

Association between the delta of the oxygenation index at 72 hours and prolonged invasive mechanical ventilation in critical patients.

Objective:

To determine the association between the delta of the oxygenation index at 72 hours and prolonged mechanical ventilation in critical patients.

Patients and methods:

Ambispective, observational, longitudinal, descriptive and analytical study performed in patients with invasive mechanical ventilation (IMV) admitted to the intensive care unit (ICU) of the CMN La Raza from January 2018 to January 2019. Demographic and clinical data were collected. The OI was calculated on admission and at 72 hours, the delta of this index was subsequently performed. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results:

91 subjects met, 51.6 were men, with an average age of 54.22 ± 16.77 years, 57.1% were admitted due to a surgical condition. The median OI at 24 hours was 5.09 (RIC 3.95-9.19) while at 72 hours it was 4.71 (RIC 3.81-8.75). The group with the delta of the oxygenation index < 1 , 68.1% ($n = 62$), had a median number of days of mechanical ventilation of 6 (4-10), without statistical significance. The area under the ROC curve for the 24-hour IO was 0.69 (95% CI 0.58-0.81 $p = 0.002$) while for the OI at 72 hours it was 0.72 (95% CI 0.61-0.83 $p = 0.001$).

Conclusions:

Oxygenation index and delta of de oxygenation index are not useful for predicting prolonged mechanical ventilation.

Keywords: Oxygenation index, prolonged invasive mechanical ventilation.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La ventilación mecánica (VM) es una alternativa terapéutica, la cual, gracias a la comprensión de los mecanismos fisiológicos de la función respiratoria y a los avances tecnológicos, nos brinda la oportunidad de suministrar un soporte avanzado de vida eficiente a los pacientes que se encuentran en estado crítico padeciendo de insuficiencia respiratoria.

(1)

El objetivo principal de la ventilación mecánica invasiva es la sustitución total o parcial de la función respiratoria y con ello reducir el trabajo respiratorio, revertir la hipoxemia, la acidosis respiratoria, prevenir las atelectasias, así como disminuir el consumo metabólico de oxígeno, la presión intracraneal e incluso estabilizar la pared torácica. (2-3)

Hasta el momento, existe una amplia variabilidad conceptual al definir ventilación mecánica prolongada en función al tiempo, mientras que organizaciones como Medicare o Medicaid consideran ventilación mecánica prolongada más de 21 días durante al menos 6 horas al día, en otros estudios clínicos los puntos de corte son entre 48 horas y 14 días. Para fines de este estudio consideramos una ventilación prolongada mayor a 5 días.

Una vez que se corrige el proceso fisiopatológico que llevó al paciente a requerir ventilación mecánica invasiva se evalúa si se encuentra listo para iniciar el proceso de retiro de la ventilación, sin embargo, esta se puede prolongar por distintos motivos. Hasta el momento existen pruebas predictoras para valorar el retiro de la ventilación, entre ellas el índice de respiración superficial (f/V_t) o la relación presión parcial de oxígeno- fracción inspirada de oxígeno (paO_2/FIO_2), sin embargo, ninguna de ellas es útil para predecir ventilación prolongada.

La ventilación prolongada trae como consecuencia incremento en la morbilidad, mortalidad y costos hospitalarios, por lo que en la UCI se realizan múltiples estrategias para intentar el

destete de la ventilación mecánica de manera temprana. (4-6) A pesar de esto cerca del 24% de los pacientes críticos requerirán ventilación por más de 5 días y de estar forma estarán expuestos a complicaciones propias de la intubación endotraqueal (7)

Índice de oxigenación

El Índice de oxigenación (IO) se utiliza para evaluar la intensidad del soporte ventilatorio requerido para mantener una adecuada oxigenación y ha sido investigada en pacientes adultos desde hace 20 años.

Fue empleado originalmente en el campo de la pediatría como un índice para predecir mortalidad de niños con falla respiratoria hipóxica y también se utilizó como un criterio para inicio de ECMO. (8) En 1990 Durand et. al. Utilizó el ECMO para tratar a 14 neonatos con síndrome de aspiración de meconio hallando que los pacientes que más se beneficiaban del inicio de esta terapia eran aquellos con un índice oxigenación mayor 40, además determinaron que valores mayores a 25 pero menores a 40 se asociaban con alta mortalidad. (9).

El índice de oxigenación se compone de variables tales como $[(\text{FiO}_2/\text{paO}_2) \times \text{MAP} \times 100]$. La relación $\text{paO}_2/\text{FiO}_2$ sirve para clasificar a los pacientes con falla respiratoria hipóxica pero no toma en cuenta las presiones de la vía aérea;

Un estudio encontró que el ajuste de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) no afecta la capacidad predictiva de la $\text{paO}_2/\text{FiO}_2$, sin embargo, la presión media de la vía aérea podría ser un indicador de reclutamiento alveolar (10); es por ello que el índice de oxigenación $[(\text{FiO}_2/\text{paO}_2) \times \text{MAP} \times 100]$ surge como una alternativa para la valoración de la falla respiratoria pues en el cálculo de su fórmula se toma en cuenta la presión media de la vía aérea (11). Dicho parámetro, es la medición más cercana de la apertura de la vía aérea y representa la presión promedio verdadera aplicada a través de sistema respiratorio. Esta presión se ve influenciada por flujo resistivo, elasticidad tidal, presión pausa al final de la

inspiración, auto-PEEP y presión positiva al final de la espiración. Numéricamente, esta presión corresponde al cociente del área bajo el trazo presión-tiempo de la vía aérea dividido por la duración total del ciclo. La presión media de la vía aérea bajo condiciones de insuflación pasiva correlaciona con la ventilación alveolar, oxigenación arterial, estado hemodinámico y barotrauma lo que traduce una mejor estimación de la falla pulmonar. (11,12)

Se han llevado múltiples estudios a lo largo de los años en busca de la utilidad en adultos de este índice. En 1998 Mehran et. al. realizaron un estudio en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) en el cual analizaron los predictores de mortalidad, sus resultados arrojaron que el índice de oxigenación alto al inicio de la patología era un factor de riesgo independiente para mortalidad (13). En 2012 Jackson determinó que por cada punto que incrementa el índice de oxigenación se eleva un 6 % la mortalidad (14). Van Happeren, en ese mismo año, estableció que un índice de oxigenación de más de 8 puntos correlacionó con una paO_2/FiO_2 menor de 200 en pacientes con SIRA, sin embargo, esta relación también fue hallada en pacientes con ALI con un IO entre 5.3 y 8. (15)

Por su parte Balzer et. al. en 2016, llevaron a cabo un estudio observacional en el que describieron que el índice de oxigenación es un parámetro adecuado para predecir mortalidad evaluado a las 72 horas de la admisión. (16)

Kao et. al. hallaron que el delta del índice de oxigenación (descrito como la diferencia que se encuentra de este marcador en 2 tiempos distintos, en este caso, con punto de corte a las 72 horas) de 1 se asocia a mayor mortalidad con una $p < 0.001$ en comparación con un delta del índice de oxigenación de 2, el cual se asocia a mayor sobrevida y a la posibilidad de mantener bajo las mismas condiciones ventilatorias a un paciente, es decir, sometido a menor tiempo en la ventilación mecánica. (17)

No existen estudios que asocien el índice de oxigenación con el tiempo de la ventilación mecánica, sin embargo, al ser una fórmula que involucra la presión media de la vía aérea y por consiguiente que refleja el grado de oxigenación como se explicó anteriormente, podría ser útil para evaluar la evolución del paciente a nivel ventilatorio. Por lo anterior, el objetivo de nuestro estudio es determinar si existe asociación entre el delta del índice de oxigenación a las 72 horas y ventilación mecánica prolongada en pacientes críticos.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio ambispectivo, observacional, longitudinal, descriptivo y analítico en la UCI de un hospital de enseñanza del tercer nivel de atención. Se incluyeron todos los pacientes que ingresaron a la UCI entre enero de 2018 al 31 de enero de 2019 y que recibieron VMI durante su estancia en la misma, fueron considerados candidatos para ingresar al estudio. Aquellos que cumplieron con los criterios de selección, fueron incluidos en la muestra. Se excluyeron a aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma, traqueostomía, neumotórax, miastenia gravis así como Guillain Barré. Se recabaron los siguientes datos demográficos y clínicos: sexo, edad, comorbilidades, fecha de ingreso a la UCI, motivo de ingreso a la UCI, tipo de paciente (médico o quirúrgico), gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II, y presencia de disfunción orgánica evaluada mediante la escala SOFA.

Se registró la indicación para iniciar la VMI. Se calculó el IO al ingreso y a las 72 horas, posteriormente se realizó el delta de este parámetro. La programación del ventilador y el manejo del paciente estuvieron a criterio del médico tratante. Por último, se registró la duración total de la VMI.

Se utilizó estadística descriptiva para la presentación de los datos. Las variables numéricas con distribución normal se expresaron como promedio \pm desviación estándar y aquellas con

distribución libre se expresaron como mediana con rango intercuantil. La distribución de los datos se determinó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables nominales se expresaron como porcentaje. Para comparar las variables cuantitativas se empleó la prueba T de Student o la prueba U de Mann-Whitney dependiendo de su distribución. Las variables nominales se compararon con la prueba Chi² o la prueba de la probabilidad exacta de Fisher, según el caso. Se realizó un análisis de regresión logística uni y multivariado para identificar factores de riesgo para ventilación mecánica prolongada, se incluyeron las siguientes variables: relación PaO₂/FiO₂ a las 24 hrs, PEEP a las 24 hrs, Paw a las 24 hrs, Pmax a las 24 hrs, IO a las 24 hrs FiO₂ a las 24 hrs, delta del índice de oxigenación menor a 1, mientras que se eliminaron variables que permiten que haya multicolinealidad, las variables numéricas se introdujeron como continuas. Las probabilidades para el método por pasos entrada .05, salida .10, punto de corte para la clasificación de 0.5 con interacción de 20. Se llevó a cabo curva ROC para establecer punto de corte del índice de oxigenación, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. El análisis de los datos se realizó utilizando el Statistical Package for Social Science versión 20.0 para Windows (IBM SPSS Statistics 20.0 para Windows, Armonk, NY).

Resultados

Se reunió un total de 91 sujetos, los cuales fueron incluidos en el análisis. La edad promedio fue de 54.22 ± 16.77 años. El 51.6% (n= 47) fueron hombres y el 48.4% (n= 44) fueron mujeres. De acuerdo con el tipo de pacientes se observó que el 57.1% (n= 52) ingresaron por una condición quirúrgica y el 42.9% (n= 39) ingreso por una condición médica. La comorbilidad más frecuente fue la presencia de diabetes mellitus en el 37.4% (n= 34). La descripción completa de los sujetos se presenta en la tabla 1.

Se evaluaron las características de oxigenación y de ventilación de todos los sujetos, encontrando que la mediana del índice de oxigenación a las 24 horas fue de 5.09 (RIC 3.95-9.19) mientras que a las 72 horas se observó un valor de este índice de 4.71 (3.81-8.75). Los resultados de las presiones de la vía aérea y demás índice de oxigenación se presentan en la tabla 2.

Se observó que el 68.1 % (n= 62) cumplieron el criterio de delta del IO <1 . Se procedió a realizar la comparación de los sujetos con delta del IO >1 (grupo 1) y delta del IO <1 (grupo 2). Se observa que en el grupo 2 no hay diferencia en edad, género, comorbilidades e indicaciones de ventilación mecánica, así como días de estancia intrahospitalaria en comparación con el grupo 1. Los resultados completos se presentan en la tabla 3.

Posteriormente se realizó la comparación de las características ventilatorias con el delta del índice de oxigenación, observando que los sujetos con delta del IO <1 presentaban mayor PaO₂ y relación PaO₂/FiO₂ a las 24 horas pero menor PEEP, Paw, Pmax e IO a las 24 horas, persistiendo a las 72 horas con las mismas características con significancia estadística en comparación de los sujetos con un delta del IO >1 . Los resultados completos se presentan en la tabla 4.

Se realizó un análisis de regresión logística múltiple, univariado y multivariado para ventilación mecánica prolongada. Encontrando que el PEEP a las 24 horas se asoció de

manera independiente a ventilación mecánica prolongada mientras que el delta del IO <1 no se asocia de manera independiente con esta variable (OR 2.65 IC 95% 0.608-11.60 $p=0.194$). Los resultados se presentan en la tabla 5.

Finalmente se evaluó la capacidad de discriminación del índice de oxigenación a las 24 y 72 horas para predecir la ventilación mecánica prolongada mediante el área bajo la curva ROC, encontrando que a las 24 horas tuvo un aROC de 0.69 IC 95% 0.58-0.81 $p=0.002$, con el mejor punto de corte en 5.39 de índice de oxigenación con sensibilidad de 58% y especificidad del 82%. Para las 72 horas se encontró que tenía una aROC de 0.72 IC 95% 0.61-0.83 $p=0.001$, con el mejor punto de corte para esta curva de 5.04 índice de oxigenación con una sensibilidad de 63% y especificidad de 79%. Las curvas se presentan en la figura 1.

Tabla 1. Características basales de la muestra analizada.

n	91
Edad (años)	54.22 ± 16.77
Sexo	
Hombre % (n)	51.6 (47)
Mujer % (n)	48.4(44)
Diabetes mellitus % (n)	37.4(34)
Hipertensión arterial sistémica % (n)	31.9 (29)
Dislipidemia % (n)	27.5 (25)
Tipo de paciente	
Medico%(n)	42.9 (39)
Quirúrgico%(n)	57.1 (52)
Indicación de ventilación mecánica	
Falla respiratoria hipoxémica% (n)	62.6 (57)
Falla respiratoria hipercápnic% (n)	5.5 (5)
Procedimiento quirúrgico% (n)	31.9 (29)
Días de estancia intrahospitalaria	6 (4-10)
Puntaje SOFA al ingreso a UCI	8.38 ± 2.90
Puntaje APACHE II a las 24 horas en UCI	15.49 ± 5.96
Días de ventilación mecánica	5 (4-10)

n: número; UCI: unidad de cuidados intensivos APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SOFA: Sequential Organ Failure Assesment.

Tabla 2. Parámetros ventilatorios y de oxigenación en muestra analizada

N	91
PaO ₂ a las 24 hrs (mmHg)	97 (82-111)
FiO ₂ a las 24 hrs %	40 (40-60)
SaO ₂ a las 24 hrs %	96 (94-99)
Relación PaO ₂ /FiO ₂ a las 24 hrs	214±82
PEEP a las 24 hrs (cmH ₂ O)	5 (5-7)
Paw a las 24 hrs (cmH ₂ O)	12 (10-14)
Pmax a las 24 hrs (cmH ₂ O)	24 (22-28)
Índice de oxigenación a las 24 hrs	5.09 (3.95-9.19)
PaO ₂ a las 72 hrs (mmHg)	93±20
FiO ₂ a las 72 hrs %	40 (35-60)
SaO ₂ a las 72 hrs %	96 (94-98)
Relación PaO ₂ /FiO ₂ a las 72 hrs	217.71 ± 75.05
PEEP a las 72 hrs (cmH ₂ O)	5 (5-7)
Paw a las 72 hrs (cmH ₂ O)	12 (10-13)
Pmax a las 72 hrs (cmH ₂ O)	24 (21-29)
Índice de oxigenación a las 72 hrs	4.71 (3.81-8.75)
Delta de índice de oxigenación	0.31 (-0.29-1.5)
Delta del índice de oxigenación ≤ 1 punto	68.1%(62)

n: número; PaO₂: presión parcial de oxígeno; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; SaO₂: Saturación por pulso oximetría; PEEP: presión positiva al final de la expiración; Paw: presión media; Pmax: presión máxima. Hrs: horas

Tabla 3. Comparación de las características demográficas, con el delta del índice de oxigenación

	Delta del IO \geq 1	Delta del IO \leq 1	P
n	29	62	
Edad (años)	56 \pm 14	53 \pm 18	0.382°
Sexo			
Hombre % (n)	58.9(17)	48.4 (30)	0.363*
Mujer % (n)	41.4 (12)	51.6 (32)	
Diabetes mellitus % (n)	34.5(10)	38.7(24)	0.698*
HAS % (n)	34.5(10)	30.6(19)	0.714*
Dislipidemia % (n)	37.9 (11)	22.6(14)	0.126*
Tipo de paciente			
Medico % (n)	48.3(14)	40.3(25)	0.475*
Quirúrgico % (n)	51.7(15)	59.7(37)	
Indicación de VM			
Falla respiratoria hipoxémica % (n)	69 (20)	59(37)	0.393*
Falla respiratoria hipercapnica % (n)	3.4(1)	6.5(4)	0.558*
Procedimiento quirúrgico % (n)	27.4 (8)	33.9(14)	0.549*
Días de estancia intrahospitalaria	7 (4-13)	6 (5-10)	0.742+
SOFA al ingreso a UCI	8.48 \pm 2.42	8.38 \pm 3.11	0.827°
APACHE II a las 24 horas en UCI	16.48 \pm 7.5	15.03 \pm 5.06	0.282°
Días de VM	5(4-11)	6 (4-10)	0.880+
Ventilación mecánica \geq 5 días	51.7(15)	6(4-10)	0.696*

n: número; VM ventilación mecánica; UCI: unidad de cuidados intensivos; HAS hipertensión arterial sistémica; APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; SOFA: Sequential Organ Failure Assesment. ° T de Student; * Chi cuadrada; + U de Mann Withney

Tabla 4. Comparación de las características ventilatorias con el delta del Índice de oxigenación

	Delta del IO \geq 1	Delta del IO \leq 1	p
PaO ₂ a las 24 hrs (mmHg)	91 (74-100)	101 (86-113)	0.017+
FiO ₂ a las 24 hrs %	60 (42-95)	40 (39-50)	0.000+
SaO ₂ a las 24 hrs %	94 (91-98)	97 (95-99)	0.000+
Relación PaO ₂ /FiO ₂ a las 24 hrs	160 \pm 76	238 \pm 73	0.000°
PEEP a las 24 hrs (cmH ₂ O)	7(5-8)	5 (5-6)	0.002+
Paw a las 24 hrs (cmH ₂ O)	13 (11-17)	11 (10-13)	0.001+
Pmax a las 24 hrs (cmH ₂ O)	25 (22-32)	23 (22-26)	0.008+
IO a las 24 hrs	9.19 (4.86-17.23)	4.48(3.54-5.85)	0.000+
PaO ₂ a las 72 hrs (mmHg)	100 \pm 24	90.58 \pm 17.17	0.021°
FiO ₂ a las 72 hrs %	50 (38-80)	40 (35-46)	0.002+
SaO ₂ a las 72 hrs %	95 (92-97)	97 (95-98)	0.005+
Relación PaO ₂ /FiO ₂ a las 72 hrs	200 \pm 97	225 \pm 62	0.154°
PEEP a las 72 hrs (cmH ₂ O)	6 (5-9)	5 (5-6)	0.023+
Paw a las 72 hrs (cmH ₂ O)	12 (9-14)	12 (10-13)	0.760+
Pmax a las 72 hrs (cmH ₂ O)	26 \pm 7	25 \pm 5	0.173°
IO a las 72 hrs	6.50(3.50-12.81)	4.62(4.05-6.77)	0.658+

n: número; PaO₂: presión parcial de oxígeno; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; IO: índice de oxigenación; SaO₂: Saturación por pulso oximetría; PEEP: presión positiva al final de la espiración; Paw: presión media; Pmax: presión máxima. Hrs horas. ° T de Student; * Chi cuadrada; + U de Mann Withney

Tabla 5. Análisis univariado y multivariado para asociación con ventilación mecánica prolongada

	Univariado			Multivariado		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	P
Relación PaO2/FiO2 a las 24 hrs	0.99	0.98-0.99	0.006	.99	.98-1.00	.375
PEEP a las 24 hrs	2.23	1.50-3.20	0.004	2.64	1.36-5.13	.004
Paw a las 24 hrs	1.33	1.13-1.58	0.01	1.34	.80-2.24	.251
Pmax a las 24 hrs	1.20	1.08-1.32	0.003	1.00	.75-1.33	.978
IO a las 24 hrs	1.11	1.03-1.21	0.04	.035	.78-.61	.983
FiO2 a las 24 hrs	1.03	1.01-1.05	0.003	1.02	.98-1.06	.298
Delta del índice de oxigenación menor a 1	.835	.339-2.05	.696	2.65	.608-11.60	.194
FiO2 a las 72 hrs	1.03	1.00-1.05	0.009			
Relación PaO2/FiO2 a las 72 hrs	0.99	0.98-0.99	0.003			
PaO2 a las 72 hrs	0.97	0.96-1.01	0.02			
PEEP a las 72 hrs	1.64	1.21-2.21	0.007			
PAO2 a las 24 horas	.99	.98-1.00	0.553			
SaO2 a las 24 horas	.89	.78-1.01	0.090			
SaO2 a las 72 hrs	0.88	0.75-1.06	0.105			
PaO2 a las 24 hrs	0.99	0.99-1.00	0.26			
Delta de IO	1.02	0.98-1.17	0.75			

PaO2: presión parcial de oxígeno; FiO2: fracción inspirada de oxígeno; SaO2: Saturación por pulso oximetría; IO: índice de oxigenación; PEEP: presión positiva al final de la espiración; Paw: presión media; Pmax: presión máxima; SOFA: Sequential Organ Failure Assessment. OR. Odds Ratio; IC 95% intervalo confianza al 95% Prueba H-L.X2 : 5.32 p :0.62 aROC: 0.71 (IC 95% 0.60-0.82) p=0.001

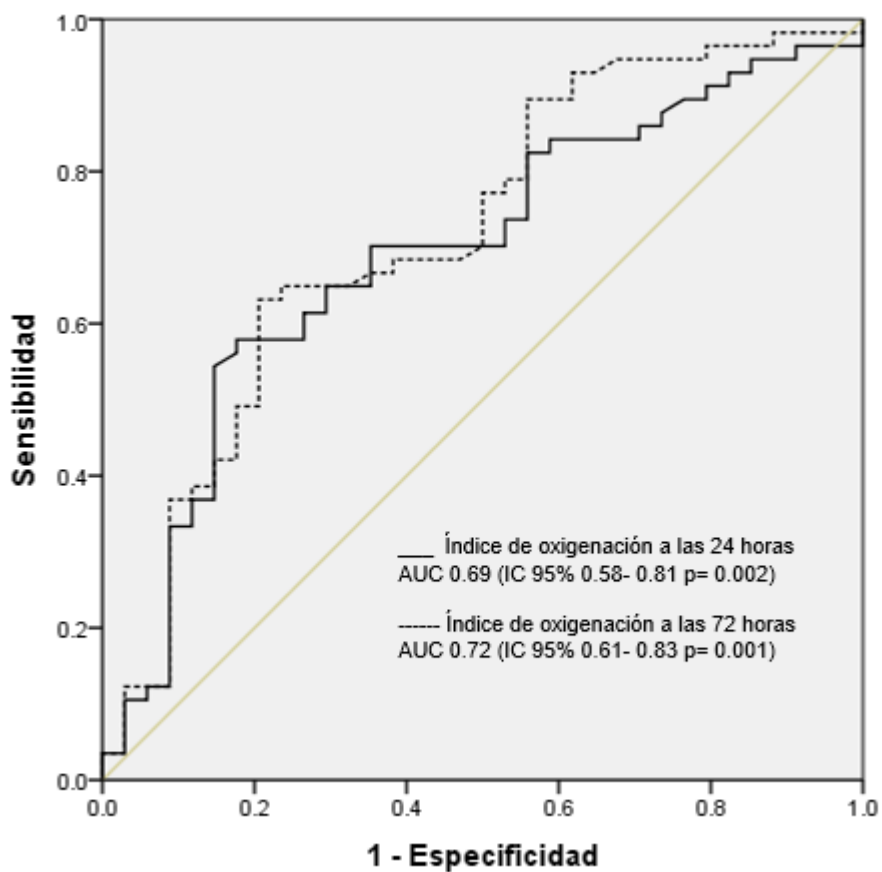


Figura 1. Curva ROC del índice de oxigenación a las 24 horas y a las 72 horas, así como ventilación mecánica prolongada.

Discusión

La ventilación mecánica prolongada representa un problema a combatir en los pacientes que se encuentran en UCI (7), actualmente no existen predictores que nos ayuden a identificar de manera temprana a este grupo; en busca de herramientas para este fin se desarrolló este proyecto de investigación.

El índice de oxigenación evalúa la intensidad del soporte ventilatorio requerido para mantener una adecuada oxigenación y a lo largo de los años ha tenido aplicación en pacientes con SIRA otorgando pronóstico y necesidad de inicio de terapia con ECMO (9), debido a esto se concluyó que podía ser un indicador de la evolución a nivel ventilatorio de los pacientes con y sin patología pulmonar.

En los últimos años este índice se ha asociado a mortalidad, en 2012 Jackson(14) determinó que por cada punto que incrementa el índice de oxigenación se eleva un 6 % la mortalidad, por otro lado Van Happeren(15), en ese mismo año, estableció que un índice de oxigenación de más de 8 puntos correlacionó con una paO_2/FiO_2 menor de 200 en pacientes con SIRA y de acuerdo a la literatura PaO_2/FiO_2 disminuidos se asocia a lesión pulmonar y mas días de ventilación mecánica.

Kao et al.(17) llevaron a cabo un estudio retrospectivo en 100 pacientes admitidos a una UCI durante 7 meses, recabaron los datos demográficos y clínicos necesarios para calcular el índice de oxigenación a las 24 y a las 72 horas, la media de edad de su muestra fue de 72.1 años de los cuales 58% fueron hombres, mientras que en nuestra muestra fue de 91 pacientes con una media de edad de 54.22 ± 16.77 años y 51.6% (n= 47) fueron hombres, la comorbilidad más frecuente de este grupo fue la hipertensión arterial (62%) mientras que en nuestro trabajo fue la diabetes mellitus (37.4%), la escala SOFA con la que ingresaron estos pacientes fue de 4.71, no así en nuestros pacientes los cuales tenían más fallas orgánicas con un SOFA de 8.38 ± 2.90 y un APACHE II de 15.49 ± 5.96 .

En el estudio de Kao (17) se dividió la muestra según el éxito o falla del weaning, lo cual condujo a ventilación mecánica prolongada por lo que es posible que comparemos nuestros pacientes con este grupo, en el cual podemos observar que la relación paO_2/FiO_2 fue de 284.36 y 313.02 al día 1 y 3, respectivamente, lo que refleja que dichos pacientes no tenían una lesión pulmonar severa, en nuestro grupo la paO_2/FiO_2 fue de 221 y 217, si bien dichos valores son menores que a los comparados tampoco corresponden a un rango de severidad. La PEEP empleada en estos pacientes fue de 5 en ambos días, al igual que en nuestro trabajo, además la Paw fue de 11.5 y 11.19, valores cercanos a los hallados en nuestra muestra el cual fue de 12 en ambos días. El índice de oxigenación calculado a las 24 y 72 horas en los pacientes de Kao fue de 5.46 y 4.39, respectivamente con un delta de -1.06, en nuestro grupo fue de 5.09 y 4.71, con un delta de 0.31. En su análisis multivariado se encontró que dicho delta no tiene significancia estadística como predictor de falla al weaning, nosotros realizamos una curva ROC para evaluar el desempeño de este índice como predictor de ventilación mecánica prolongada en la cual corroboramos que no es útil.

Esto puede obedecer a múltiples circunstancias: la primera es que, si bien este índice es capaz de evaluar la evolución a nivel ventilatorio de los pacientes con lesión pulmonar, en aquellos que no tienen patologías pulmonares y que requirieron apoyo mecánico ventilatorio por otras causas no la refleja. El segundo es que el requerimiento de soporte ventilatorio por largos períodos obedece a múltiples causas en pacientes críticos y no sólo a la falla respiratoria.

Nuestro estudio tiene múltiples limitaciones el primero se llevó a cabo en un solo centro hospitalario. Segundo, al ser un estudio ambispectivo tomamos datos del expediente clínico lo cual puede llevar a errores en nuestro registro. Tercero al ser un estudio observacional no intervenimos en la estrategia ventilatoria y por ende las condiciones de los pacientes son muy heterogéneas.

Nuestro estudio contribuye en establecer que el índice de oxigenación y el delta del índice de oxigenación no son herramientas que predicen ventilación mecánica prolongada y, por lo tanto, se deben continuar los esfuerzos para buscar auxiliares diagnósticos que sean capaces de valorar si es probable que un paciente tenga ventilación mecánica prolongada ya que esto contribuye a mayor mortalidad en UCI.

Conclusiones

El índice de oxigenación y el delta del índice de oxigenación no predicen ventilación mecánica prolongada.

BIBLIOGRAFIA

1. Chiappero GR, Villarejo F., (eds). Ventilación mecánica: Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. 2a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
2. Slutsky AS. Mechanical ventilation. *Chest*. 1993; 104(6):1833-59. doi.org/10.1378/chest.104.6.1833
3. Boles JM, Blon J, Connors A, Herriage M, Marsh B, Melot C, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J*. 2007; 29:1033-56. DOI: 10.1183/09031936.00010206
4. Scheinhorn DJ, Chao DC, Stearn-Hassenpflug M. Liberation from prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Clin*. 2002 Jul;18(3):569-95.
5. Chelluri L, Im KA, Belle SH, Schultz R, Rotondi AJ, Donahoe MP, et al. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2004 Jan;32(1):61-9
6. Zilberberg MD, Luippold RS, Sulsky S, Shorr AF. Prolonged acute mechanical ventilation, hospital resource utilization, and mortality in the United States. *Crit Care Med*. 2008 Mar;36(3):724-30. doi: 10.1097/CCM.0B013E31816536F7
7. Sanabria A, Gómez X, Vega V, Domínguez LC, Osorio C. Prediction of prolonged mechanical ventilation for intensive care unit patients: A cohort study. *Colomb Med*. 2013 Jul-Sep;44(3):184-8.
8. Davis P, Shekerdemian L. Meconium aspiration syndrome and extracorporeal membrane oxygenation. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2001 Jan;84(1):F1–F3. doi: 10.1136/fn.84.1.F1.
9. Durand M, Snyder JR, Gangitano E, Wu PY. Oxygenation index in patients with meconium aspiration: conventional and extracorporeal membrane oxygenation therapy. *Crit Care Med*. 1990 Apr;18(4):373–7.

10. Villar J, Pérez-Méndez L, López J, Belda J, Blanco J, Saralegui I, et al. An early PEEP/FIO₂ trial Identifies different degrees of lung injury in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007 Oct;176(8):795-804.
11. Marini JJ, Ravenscraft SA. Mean airway pressure: Physiologic determinants and clinical importance--Part 1: Physiologic determinants and measurements. *Crit Car Med*. 1992 Oct;20(10):1461-72.
12. Marini JJ, Ravenscraft SA. Mean airway pressure: Physiologic determinants and clinical importance--Part 2: Clinical implications. *Crit Car Med*. 1992 Nov;20(11): 1604-16.
13. Monchi M, Bellenfant F, Cariou A, Joly LM, Thebert D, Laurent I, et al. Early predictive factors of survival in the acute respiratory distress syndrome: A multivariate analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998 Oct;158(4):1076-81.
14. Jackson RJ, Gould TH, Thomas MJ. Worst oxygenation index during the first 24 hours of ventilation predicts mortality. *Crit Care*. 2012;16(Suppl 1):P90. doi: 10.1186/cc10697
15. Van Haperen M, Van der Voort PH, Bosman RJ. The oxygenation index compared with the P/F ratio in ALI/ARDS. *Crit Care*. 2012;16(Suppl 1):P91. doi: 10.1186/cc10698
16. Balzer F, Menk M, Ziegler J, Pille C, Wernecke KD, Spies C, et al. Predictors of survival in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS): an observational study. *BMC Anesthesiol*. 2016 Nov 8;16(1):108. doi: 10.1186/s12871-016-0272-4
17. Kao HC, Lai TY, Hung HL, Chen YM, Chou PA, Wang CC, Lin MC, et al. Sequential oxygenation index and organ dysfunction assessment within the first 3 days of mechanical ventilation predict the outcome of adult patients with severe acute respiratory failure. *Scientific World Journal*. 2013:413216. 10 pages. doi: 10.1155/2013/413216