

PREMIO HERSIL

SEGUNDO PREMIO

Mejor índice de severidad respiratoria para predecir mortalidad en recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria sometidos a ventilación mecánica convencional sin tratamiento con surfactante

Adriel Gudiel H, Jaime Zegarra D, Herminio Hernández D, Wilfredo Mormontoy L

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

RESUMEN

Objetivos: Identificar mediante el uso de índices de severidad respiratoria: Gradiente alvéolo arterial (A-aO₂), índice oxigenatorio (IO), índice ventilatorio (IV) e índice ventilatorio modificado (IVM), al mejor índice como predictor temprano de mortalidad de recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria sometidos a ventilación mecánica convencional sin haber recibido tratamiento con sustancia surfactante.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de tipo descriptivo-analítico de 65 recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria con algún grado de severidad. Todos ellos recibieron ventilación mandatoria intermitente con ventilador limitado por presión y ciclado por tiempo. Eligiendo los valores de muy severos para cada índice: A-aO₂ > 600, IO > 40, IV > 1000 e IVM > 65, hallados en las primeras 72 horas de iniciada la ventilación. Se calculó la probabilidad pre-examen (prevalencia de mortalidad), el cociente de probabilidad para una prueba positiva y negativa (verosimilitud) y la probabilidad post-examen (P-Post-E) o valor de predicción de mortalidad (%). Para el cálculo de este último se requirió la ayuda del nomograma de Bayes modificado.

Resultados: La prevalencia de mortalidad o probabilidad pre-examen fue: 50.7%. El cociente de probabilidad para una prueba positiva (verosimilitud) resultó respectivamente: 8.77 para el IO, 3.90 para el IV, 2.50 para el A-aO₂, y 1.73 para el IVM. Finalmente, la P-Post-E fue, para el IO > 40 = 90%; para el IV > 1000 = 80%; para el A-aO₂ > 600 = 70% y para el IVM > 65 = 64%, respectivamente.

Conclusión: Cuando se evaluaron los índices de severidad respiratoria, en rangos de muy severo, en las primeras 72 horas de iniciada la ventilación mecánica de recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria y sin haber recibido tratamiento con sustancia surfactante, el índice oxigenatorio y el índice ventilatorio fueron los que mejor y tempranamente predijeron la mortalidad.

Palabras Clave: Recién nacido, síndrome de dificultad respiratoria, índices de severidad, mortalidad.

SUMMARY

Our goal was to know which of the respiratory severity indices had the best prognosis value in the first 72 hours of ventilation. It was made an analytic-descriptive study of 65 preterm newborns who met the entrance criteria and had respiratory distress syndrome without surfactant treatment. The level of severity was chosen as follow: Oxygen arterio-alveolar gradient (A-aO₂) > 600, Oxygen index (OI) > 40, the ventilatory index (VI) > 1000, and the modified ventilatory index (MVI) > 65. We determined the mortality predictive value as a post-test probability as a measure of outcome. Previously we got the pre-test-probability or prevalence of death as 50.7%, then we got the likely-hood-ratio for each index: IO=8.77, VI= 3.90, A-aO₂= 2.50, and MVI= 1.73. Finally, with the aim of the Fagan modified Bayes's nomogram, we got the post-test-probability by percent for each one of these indices and it was as follow: OI > 40= 90%, VI >

1000= 80%, A-aO₂ > 600= 70% and for the MVI > 65= 64%.

We conclude that the oxygenatory index and the ventilatory index were the most useful early predictors of mortality in ventilated preterm newborns with respiratory distress syndrome without surfactant treatment.

Key words: Newborns, respiratory distress syndrome, respiratory severity indices, mortality.

INTRODUCCIÓN

El síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido (SDR) o enfermedad de membrana hialina es una de las principales enfermedades que demanda soporte ventilatorio en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Los índices de severidad respiratoria como el gradiente alvéolo-arterial de oxígeno, índice oxigenatorio, índice ventilatorio e índice ventilatorio modificado, son usados comúnmente con la finalidad de modificar e instituir formas más invasivas de tratamiento y de pronóstico en neonatos ventilados con síndrome de aspiración meconial, hipertensión pulmonar persistente o hernia diafragmática congénita^(1,2,3,4). Existe limitada información sobre la utilidad de estos índices para valorar el pronóstico de los recién nacidos prematuros con el síndrome de dificultad respiratoria por deficiencia de surfactante. Algunos de estos índices fueron empleados en estudios de evaluación de eficacia de la sustancia surfactante en el SDR^(5,6,7). Se diseñó el presente estudio con la finalidad de determinar el valor pronóstico de los índices: Gradiente alvéolo-arterial, índice oxigenatorio, índice ventilatorio e índice ventilatorio modificado, en las primeras 72 horas de iniciada la ventilación mecánica y así identificar al que mejor y tempranamente muestre su valor predictivo de mortalidad en recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria sometidos a ventilación mecánica convencional y sin haber recibido tratamiento con sustancia surfactante.

PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio fué realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatología del Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima. El presente es un estudio de tipo descriptivo-analítico, de pacientes que nacieron durante el período de enero de 1996 a diciembre de 1998. La población de estudio fueron

recién nacidos que desarrollaron el síndrome de dificultad respiratoria poco después del nacimiento y requirieron el uso del ventilador mecánico como medida de soporte vital.

Criterios de inclusión:

1. Recién nacido que desarrolló síndrome de dificultad respiratoria (incluye todos los parámetros descritos en la definición operacional de variables).
2. Necesidad de soporte ventilatorio mecánico como medida terapéutica.
3. Mínimo de 6 horas de permanencia en el ventilador mecánico.
4. Falla de soporte ventilatorio con la modalidad de presión positiva continua en vía aérea (PPCVA).
5. Registros completos.

Criterios de exclusión:

1. Dificultad respiratoria de otra causa no atribuida a Enfermedad de Membrana Hialina.
2. Dificultad respiratoria debido a cardiopatía congénita o malformaciones congénitas pulmonares o de la caja torácica.
3. Malformaciones congénitas severas o letales.
4. Haber recibido sustancia surfactante.

Definición operacional de variables:

Síndrome de dificultad respiratoria, se define como entidad que se presenta generalmente en recién nacidos pretérmino y se caracteriza por dificultad respiratoria progresiva debido a la presencia de micro-atelectasias progresivas las cuales son secundarias a deficiencia de surfactante en el alvéolo pulmonar. Si el paciente logra sobrevivir, la enfermedad suele evolucionar hacia la mejoría en 72 a 96 horas con tratamiento^(5, 6). Presencia de signos clínicos de dificultad respiratoria en grado variable, curso progresivo, asociado a criterios radiográficos (patrón de tipo retículo-granular difuso con broncograma aéreo), con análisis de gases en sangre arterial (hipoxemia PO₂ < 50 mmHg y/o hipercapnea PCO₂ > 50 y/o Ph < 7.2), demanda de oxígeno (FiO₂ > 0.4) y se indique soporte ventilatorio.

Parámetros del ventilador mecánico:

Presión inspiratoria máxima (PIM) (cm H₂O)

Presión media de vía aérea (PMVA) (cm H₂O)

PMVA = (PIM x TI) + (PPFE x TE) / TI + TE

PPFE=Presión positiva al final de la espiración.

Ti = tiempo inspiratorio Te = tiempo espiratorio
Fracción de inspiración de oxígeno (Fi O2)
Componentes del análisis de gases arteriales:
Presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO2 mmHg)
Presión parcial de CO2 en sangre arterial (PaCO2 mmHg)
Gradiente alvéolo-arterial de oxígeno:
 $PAO_2 - PaO_2 = (P_{atm} - P_{vap} H_2O) \times FiO_2 - PaCO_2 / 0.8 - PaO_2$
Valoración del Gradiente alvéolo-arterial de O2: (7, 8, 9, 10, 11).

Valor normal : 10-19
Leve : 20-199
Moderado : 200-399
Severo : 400-599
Mal pronóstico: > 600
Índice oxigenatorio: $IO = PMVA \times FiO_2 / PO_2 \times 100$
Valoración del índice oxigenatorio: (10, 11, 12, 13).
Valor Normal : < 10
Leve : 10 - 14
Moderado : 15 - 25
Severo : 26 - 40
Mal pronóstico : >40
Índice ventilatorio: $IV = PMVA \times FR$
Valoración del índice ventilatorio: (3).
Buen pronóstico : < 1000
Mal pronóstico : > 1000
Índice ventilatorio modificado: $IVM = PIM \times FR \times PaCO_2 / 1000$
Valoración del índice ventilatorio modificado: (14, 15)
Buen pronóstico : < 65
Mal pronóstico : > 65

Estrategia del estudio:

Se usó el ventilador mecánico neonatal limitado por presión y ciclado por tiempo marca Sechrist, estando disponibles en el periodo del estudio en número de dos.

La muestra sanguínea para el análisis de gases arteriales fue tomada a través del cateter arterial umbilical o de la arteria radial por vía percutánea. La frecuencia de obtención de la toma de las muestras fueron según necesidad durante el periodo de soporte ventilatorio y al menos al momento del ingreso al ventilador a las 0, 6, 12, 24, 48, 72 horas y previo al retiro del ventilador.

Los datos se obtuvieron de la "ficha de registro de ventilación mecánica" de cada paciente de estudio.

En ella se consignaron datos como peso, talla, edad gestacional, modalidad de nacimiento, motivo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos y motivo de uso del ventilador mecánico, uso de corticoide prenatal, diagnóstico, complicaciones, causa de muerte y registro seriado de parámetros del ventilador, de análisis de gases arteriales y de índices de severidad (A-aO2, IO, IV, IVM).

Se hizo el seguimiento a cada paciente hasta su alta hospitalaria según sea en condición de vivo o fallecido.

Análisis estadístico:

El análisis estadístico general de promedios, medianas, porcentajes, chi cuadrado, fueron realizados con el uso del paquete estadístico de EPI6. En general, al comparar subgrupos de la población total, los resultados se consideraron estadísticamente significativos si $p < 0.05$.

Para el cálculo del valor de predicción de mortalidad de los índices de severidad, se obtuvieron inicialmente el cociente de probabilidad para un resultado positivo del examen habiendo para ello elegido el nivel de muy severo para cada índice ($PAO_2 - PaO_2 > 600$, $IO > 40$, $IV > 1000$ e $IVM > 65$) según la proporción de recién nacidos que alcanzaron estos valores en las primeras 72 horas de ventilación. El significado del cociente de probabilidad se describe, como una medida de precisión de utilidad clínica en la valoración de un examen diagnóstico. Un cociente de probabilidad (CP) de 1 significa que la probabilidad post-examen (P-Post-E) es exactamente la misma que la probabilidad pre-examen (P-Pre-E). Cocientes de probabilidad para resultados positivos del examen (CPPP) superiores a 10 ó cocientes de probabilidad para resultados negativos del examen (CPPN) inferiores a 0.1 generan cambios amplios y a menudo concluyentes desde una P-Pre-E hasta una P-Post-E. CP de 5 - 10 y 0.1 - 0.2 respectivamente, generan cambios moderados desde la P-Pre-E hasta la P-Post-E. CP de 2 - 5 y 0.5 - 0.2 generarían cambios pequeños (pero en ocasiones importantes) de la probabilidad. CP de 1- 2 y 0.5 - 1 alteran la probabilidad en un grado insignificante (y rara vez importante)⁽¹⁶⁾. Mediante un nomograma propuesto por Fagan⁽¹⁷⁾, (ver gráfico nº 1), se realizó las conversiones desde la P-Pre-E para obtener la P-Post-E para cada índice. Se obtiene la probabilidad post-examen sujetando una regla en la probabilidad

preexamen y girándola hasta que se alinea con el CP para el resultado observado del examen. Se obtuvo el cociente de probabilidad para un resultado positivo del examen (CPPP) o verosimilitud con la siguiente fórmula⁽¹⁶⁾:

CPPP o Verosimilitud = $[a / (a+c)] / [b / (b+d)]$.
Para el cálculo del cociente de probabilidad para un resultado negativo del examen (CPPN) con la siguiente fórmula = $[c / (a+c)] / [d / (b+d)]$.

RESULTADOS

Características generales de la población de estudio: 81 recién nacidos desarrollaron diferentes grados de síndrome de dificultad respiratoria, de ellos 6 requirieron solamente presión positiva continua en vía aérea y se recuperaron, quedando 75 que demandaron ventilación mecánica de tipo mandatoria intermitente. De estos a su vez, 10 fueron excluidos (4 con menos de 6 horas de ventilación, 3 con datos incompletos y 3 por haber recibido surfactante) por no cumplir con los criterios de inclusión.

Así, la población de estudio estuvo constituida por 65 recién nacidos cuya edad de gestación promedio fue de 32.6 sems (D.E: 2.8 sem.) y peso promedio al nacer de 1529 gr. (D.E: 520 gr.). En 53 de 65 recién nacidos hubo algún tipo de complicaciones importantes (81.5%). La descripción de estas complicaciones se detalla en la sección anexos gráficos nº 1 y 2. Las mismas que a su vez fueron mayoritariamente de tipo respiratorias, 81 de 127 complicaciones en total (63.7%). El neumotórax fue la complicación de tipo respiratoria más frecuente, 21 de 81 complicaciones de ese tipo (25.9%). Mientras que las de tipo no respiratoria fueron sólo el 36.%, teniendo a la sepsis como la más frecuente. Las diferencias de grupos entre complicaciones de tipo respiratorias y no respiratorias fueron significativas, $p= 0.003$.

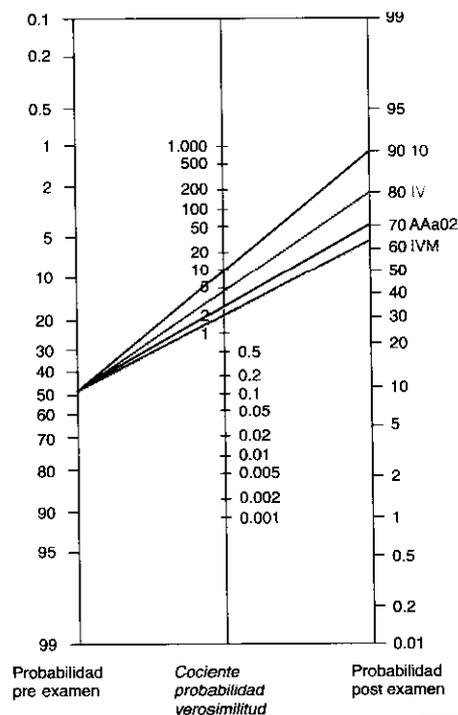
La mortalidad general fue de 50.7% (33/65), (la sepsis 11 casos, SDR severa 8 casos, neumotórax 4 casos y enfisema pulmonar intersticial 4 casos, fueron las causas de fallecimiento más frecuentes). La mediana de edad de fallecimiento fue de 3.04 días (media intercuartil de 1.7 a 8 días) y la sobrevivida a los 7 días fue de 63% (41/65).

En la tabla nº 1 se muestran las características generales de la población de estudio. Hubo mayor número de fallecidos en el grupo de sexo femenino propiamente que en el sexo masculino. Así mismo, hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de quienes sobreviven y quienes fallecen considerando la mayor prematuridad, el muy bajo peso al nacer y los de menor duración de ventilación, quienes más fallecen.

Valor predictivo de los índices en las primeras 72 horas de ventilación: En la tabla nº 2, se muestra el orden de importancia hallados para estos índices, partiendo de una probabilidad pre-examen (P-Pre-E) de 50.7% (prevalencia de mortalidad del grupo en general), se obtuvo a su vez el cociente de probabilidad para una prueba positiva (CPPP), el cociente de probabilidad para una prueba negativa (CPPN) y el valor de la probabilidad post examen (P-Post-E).

Estas fueron: Para el CPPP: IO= 8.7, IV= 3.9, DA02-a02= 2.5, IVM=1.7. Destaca la importancia del índice oxigenatorio (IO), que para una P-Pre-E de 50.3 %, un CPPP= 8.7, le corresponde según el nomograma de Bayes (Ver grafico N.- 1) la probabilidad post-examen de 90% (como la probabilidad de fallecimiento si el IO fuera > 40). El CPPP de 8.7 del IO generaría cambios moderados desde la probabilidad pre-examen hasta la post-examen. Cuanto mayor sea el CPPP mayor es este aumento. Es decir, aún si la P-Pre-E fuera de 35 %, con el CPPP de 8.7, la probabilidad post-examen sería de 80%.

Gráfico N° 1



Destaca la importancia del índice oxigenatorio (IO) con una probabilidad pre examen de 50.7%, un CPPP= 8.7, correspondiendo según el nomograma de Bayes la probabilidad post examen de 90% (como probabilidad de fallecimiento si el IO fuera > 40).

Nomograma para interpretar los resultados de los exámenes diagnósticos. Adaptado de Fagen.

TABLA N° 1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

	n (%)	32 (49.2)	33 (50.7)	0.90
Sexo masculino	n (%)	26 (65)	14 (35)	0.07
Sexo femenino	n (%)	6 (24)	19 (76)	0.04
Recibió corticoide prenatal	n (%)	2	4	
No recibió corticoide prenatal	n(%)	14 (40)	21 (60)	0.26
Inicio con PPCVA	n (%)	17 (53.1)	15 (46.8)	0.72
Inicio con VMI	n (%)	15 (45.4)	18 (54.5)	0.61
Neumotorax	n (%)	4 (19)	17 (81)	0.09
Sepsis	n (%)	8 (34.7)	15 (65.2)	0.36
Peso	X+SD	1750 +/-531	1315+/-413	0.0004
Edad Gestacional	X+SD	33.8 +/- 2.1	31.4 +/- 3.0	0.0004
Duración de Ventilación	Me+IQR	4.0 (2.5 - 7.5)	2.2 (1.0 - 5.0)	0 .04 (**)

X +/- (DE): Promedio y desviación estándar.
 Me +/-IQR: Mediana e intervalo intercuartil.
 (*) : Test X2 por diferencia de proporciones

(**): Test U de Mann-Whitney
 PPCVA: Presión positiva continua en vía aérea
 VMI: Ventilación mandatoria intermitente.

TABLA Nº 2 VALOR PREDICTIVO DE MORTALIDAD DE ÍNDICES DE SEVERIDAD CON EL VALOR MÁXIMO DE LAS PRIMERAS 72 HORAS DE VENTILACIÓN NEONATOLOGÍA- HCH:1996-98

ÍNDICE OXIGENATORIO	Prob-Pre-Ex (%)	50.7	> 40
	CPPP	8.77	
	CPPN	0.74	
ÍNDICE VENTILATORIO	Prob-Post-Ex (%)	90	
	Prob-Pre-Ex (%)	50.7	> 1000
	CPPP	3.90	
	CPPN	0.70	
GRADIENTE ALVEOLO	Prob-Post-Ex (%)	80	
	Prob-Pre-Ex (%)	50.7	ARTERIAL
	CPPP	2.50	> 600
	CPPN	0.65	
ÍNDICE VENTILATORIO MODIFICADO	Prob-Post-Ex (%)	70.0	
	Prob-Pre-Ex (%)	50.7	> 65
	CPPP	1.73	
	CPPN	0.61	
	Prob-Post-Ex (%)		

Prob-Pre-Ex = Probabilidad pre-examen (prevalencia),
 CPPP = Cociente de probabilidad para prueba positiva (verosimilitud),
 CPPN = Cociente de probabilidad para prueba negativa,
 Prob-Post-Ex = Probabilidad post-examen.

DISCUSIÓN

El síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido o Enfermedad de Membrana Hialina es una de las causas más frecuentes de dificultad respiratoria en el período neonatal que demanda el uso del ventilador mecánico como soporte vital. Se observa en un 10% de todos los recién nacidos prematuros, siendo su mayor incidencia en los menores de 1.500 gramos. Llega a 50% a las 29 semanas y declina a cero cerca del término de la edad Gestacional^(5,6,7,18, 19,20). Un adecuado soporte ventilatorio mecánico puede disminuir la mortalidad de recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria en aproximadamente 50%. Se sabe además que el uso adecuado y oportuno de la sustancia surfactante puede disminuir los requerimientos de FiO₂ durante la primera semana, la PMVA en las primeras 48 horas, el índice PaO₂/ PAO₂, el índice oxigenatorio y el índice ventilatorio en las primeras 24 horas^(5,6).

Consideramos que el tamaño de la población estudiada fue representativa del total de casos de síndrome de dificultad respiratoria que requirieron el uso del ventilador mecánico en la Unidad de Neonatología del Hospital Nacional Cayetano Heredia

de Lima durante el período de estudio de 1996 a 1998, no obstante haber excluido del análisis al 13.3% (10/75) de los pacientes. Se evaluó el valor pronóstico de los índices dentro de las primeras 72 horas de iniciada la ventilación debido a que en las primeras 48 a 72 horas de evolución el SDR puede evolucionar desfavorablemente y es cuando se pueden apreciar valores altos de estos índices. Es también el período en el que más frecuentemente se observan complicaciones asociadas a la severidad de la enfermedad y / o al proceso de ventilación en sí.

El principal objetivo del estudio fue establecer un valor pronóstico de mortalidad mediante el uso de los índices de severidad. Para ello se eligió el rango de muy severo de estos índices (I0 > 40 , A02-a02 > 600 , IV > 1000 e IVM > 65), rango que ya se conoce y están bien descritos en estudios realizados en recién nacidos con diferentes formas de dificultad respiratoria y están asociados a un pronóstico de mortalidad por encima del 80%^(3,9,10,11, 12,13,14,15). Considerando la probabilidad pre-examen, estimando el cociente de probabilidad para una prueba positiva,

se obtuvo luego la probabilidad post-examen con la ayuda de un nomograma de Bayes modificado. Estos últimos recursos estadísticos son actualmente recomendados para la evaluación de una prueba diagnóstica en la medicina basada en evidencias y sustituyen a la estimación de la sensibilidad y especificidad antes ampliamente usados⁽¹⁶⁾. Una gran ventaja al estimar el cociente de probabilidad es que se pueden elegir niveles o rangos de severidad y a partir de ellos estimar la probabilidad post-examen para cada nivel.

Destacamos al IO, donde para una probabilidad pre-examen de 50.7 % y un CP=8.7, le correspondió según el nomograma de Bayes, una alta probabilidad post-examen de 90% (como probabilidad de fallecimiento cuando el IO fue > 40). Se sabe que cuanto mayor es el cociente de probabilidad, mayor será el cambio desde la probabilidad pre-examen hasta el post-examen. Es decir, si la prevalencia de mortalidad del SDR en ventilación fuera supuestamente en el mejor de los casos de 35%, para un CP de 8.7, la probabilidad post-examen seguiría siendo alta, 80%. El IV con un CP=3.9, también mantuvo su vigencia de buen indicador pronóstico considerando que cuando el IV > 1000, con una probabilidad pre-examen de 50.7 %, la probabilidad post-examen alcanzada fue del 80%. No fue así con el DA02-a02 (CP= 2.5, probabilidad pre-examen 50.7%, probabilidad post-examen= 70%). Será que este índice bastante referido y de demostrada utilidad para casos de hipertensión pulmonar persistente, síndrome de aspiración meconial y de hernia diafragmática congénita^(21, 22, 23), no resultó de mucha utilidad según lo hallado en el estudio nuestro para estimar el pronóstico de mortalidad de casos de SDR sometidos a ventilación mecánica convencional y sin haber recibido tratamiento con surfactante. No obstante el alto cociente de probabilidad alcanzados por el IO y del IV, es necesario tener cautela en su interpretación al momento de la aplicación individualizada de estos índices como valor pronóstico, las características de la población en la que se aplican estos resultados deberían ser lo más parecidas a las del estudio, estos valores pudieran resultar relativos si se aplican en otra realidad de desarrollo tecnológico como unidad neonatal. Es importante considerar que los índices como el A02-a02 y el IO son considerados como

medidas dependientes del tratamiento o del médico. Se sabe bien que se pueden inducir valores falsos positivos o falsos negativos del DA02-a02 cuando se modifican los parámetros del ventilador (hiperventilación PCO2 bajo-falso negativo) o dependiendo de la enfermedad (hernia diafragmática PCO2 alto-falso positivo)^(22, 23). El IO a diferencia del DA02-a02 considera para su cálculo más parámetros del manejo ventilatorio, debido a que incorpora en sus cálculos en la forma de terapia a la FiO2 y a la PMVA y en la forma de respuesta al tratamiento a la PaO2, haciendo del IO una mejor forma de medir la severidad de insuficiencia respiratoria. Tal vez las diferencias sean debidas a que tanto el IO, el IV y el IVM consideran más variables del ventilador mecánico y de gases arteriales en su fórmula que el DA02-a02 ó tal vez sean debidas a las condiciones fisiopatológicas propias del síndrome de dificultad respiratoria por deficiencia de surfactante. Si tomamos como referencia a los valores ampliamente conocidos de IO mayor de 25 definiendo una probabilidad de mortalidad de 50%, un IO mayor de 40 una mortalidad de 80% y a su vez criterio aceptado para oxigenación por membrana extracorpórea^(12,24,30), resulta que si los aplicamos a nuestra realidad con casos de SDR en ventilación mecánica, estos valores referidos en la literatura estarían subestimando el verdadero valor pronóstico para nuestra población de estudio, donde un IO > 40 representaría una probabilidad de fallecer de 90%. Una vez más posiblemente reflejan no sólo la severidad de la enfermedad, sino también las complicaciones asociadas. Por ello, estas estimaciones deben realizarse según el contexto de lugar y tiempo de las unidades neonatales y su aplicación deberá ser siempre individualizada, considerando datos de antecedentes perinatales, correspondencia clínica, pertinencia en el tratamiento y un adecuado sistema de registro de datos. Después de todo, según nuestros resultados, la probabilidad post-examen de estos índices cuando se hallan en rangos de muy severo, daría en el mejor de los casos un margen de 10% para el IO, 20% para el IV y 30% para el A02-a02 con probabilidades de sobreviva o mejor pronóstico. Se requieren estudios comparativos y prospectivos para validar nuestras observaciones.

CONCLUSIONES

1. El índice oxigenatorio y el índice ventilatorio fueron los índices más útiles como elementos predictores durante las primeras 72 horas de ventilación.
2. El muy bajo peso al nacer y el neumotórax, fueron las condiciones clínicas asociadas con mayor mortalidad.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio prospectivo para determinar la utilidad de los índices de oxigenación y ventilación en recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria.
2. Realizar un estudio prospectivo para determinar la utilidad de los índices de oxigenación y ventilación en recién nacidos con síndrome de dificultad respiratoria que recibieron surfactante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vidyasagar D, Yeh TF, Harris V, Pildes R. Assisted ventilation in infants with meconium aspiration syndrome. *Pediatrics* 1975;56:208.
2. Hageman J.R, Dusik J, Keuler H, Bregman J, Gardner T.H. Outcome of persistent pulmonary hypertension in relation to severity of presentation. *Am J Dis Child* 1988; 142:293-296.
3. Bohn D, Tamura M, Perrin D, Barker G, Ravinovitch M. Ventilatory predictors of pulmonary hypoplasia in congenital diaphragmatic hernia, confirmed by morphologic assessment. *J Pediatr* 1987; 111: 423-431.
4. Rodríguez S, Fariña D, Martínez Ferro M. Índice de ventilación oxigenación (IVO) como predictor de mortalidad en la hernia diafrágica congénita en recién nacidos. *Rev Cir Infant* 1994; 4:103-107.
5. Merrit T.A, Hallman M, Berry Ch, Pohjavuori M, Edwards D.K, et al. Randomized, placebo-controlled trial of human surfactant given at birth versus rescue administration in very low birth weight infants with lung immaturity. *J Pediatr* 1991; 118: 581-594.
6. Hallman M, Merrit A, Jarvenpaa A-L, Boynton B, Mannino F, Gluck L, Moore T, Edwards D. Exogenous human surfactant for treatment of severe respiratory distress syndrome: A randomized prospective clinical trial. *J Pediatr* 1985; 106: 963-969.
7. Auten R.L, Notter R.H, Kendig J.W, Davis J.M, Shapiro D.L. Surfactant treatment of full-term newborns with respiratory failure. *Pediatrics* 1991; 87: 101-107.
8. Peters M.J, Tasker R.C, Kiff K.M, Yates R, Hatch D.J. Acute hypoxemic respiratory failure in children: Case mix and the utility of respiratory severity indices. *Intensive Care Med* 1998; 24: 699-705.
9. Nichols D.G, Mc Closkey J.J, Mayor A. Cap.5.Síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto. pp.: 122 -141 En: Rogers M.C, Helfaer M..A.Cuidados intensivos en pediatría. Segunda edición,1997.Mc Graw-Hill Interamericana editores S.A.
10. Harris T.R, Wood B.R. Chapter 2. Physiologic principles. pp 21-68 In: Goldsmith J.P, Karotkin E.H. Assisted ventilation of the neonate. Third edition 1996. W.B. Saunders Company USA.
11. Dalton H.J, Thompson A.E. Extracorporeal membrane oxygenation. Chapter 48 p.p. 562 -575 In: Fuhrman B.P, Zimmerman J.J. Pediatric critical care Second edition 1998. Mosby-year book.Inc.
12. Bartlett R.H, Toomasian J, Roloff D, Gazzaniga A.B, Corwin A.G, Rucker R. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in neonatal respiratory failure: 100 cases. *Ann Surg* 1986; 204: 236-245.
13. Paulson T.E, Spear R.M, Peterson B.M. Medical Progress. New concepts in the treatment of children with acute respiratory distress syndrome. *J Pediatr* 1995; 127: 163-175.
14. Bohn D.J, Pearl R, Irish M.S, Glick P.L. Tratamiento posnatal de la hernia diafrágica congénita. p.p: 785-812. En: Clínicas de perinatología. Conceptos nuevos en la fisiopatología de la hernia diafrágica congénita. Vol.4, 1996. Ed. Interamericana.
15. Paret G, Ziv T, Barzilai A, Ben-Abraham R, Vardi A. et al. Ventilation index and outcome in children with acute respiratory distress syndrome. *Pediatr Pulmonol* 1998; 26: 125-128.
16. Jaeschke R,Guyatt G.H, Sackett D.L. Evidence-based medicine working group.Guías para usuarios de la literatura médica.III. ¿Cómo utilizar un artículo sobre un examen diagnóstico.?

- ¿Cuáles son los resultados? ¿Me ayudarán en la asistencia a mis pacientes? JAMA (ed. esp.) 1994; 271: 703-707.
17. Fagan T.J. Nomogram for Bayes's theorem (c) N Engl J Med 1975, 293: 257.
 18. Taeusch H.W, Boncuk-Dayanikli. Chapter 4: Respiratory distress syndrome. pp:71-85. In: Bailliere's clinical paediatrics International practice and research. 1995; 3 (1). U.K. Bailliere Tindall.
 19. Greenough A, Clifford-Roberton N.R: Respiratory distress syndrome. Chapter 18, p.p.: 238-279 in: Neonatal respiratory disorders 1996, Ed. Arnold and Oxford University Press.
 20. Buthani V.K. Differential diagnosis of neonatal respiratory disorders. Chapter 42, pp: 494-505. In: Spitzer A.R. Intensive care of the fetus and neonate 1996, USA Mosby-year book, Inc.
 21. Marsh T.D, Wilkerson S.A, Cook L.N. Extracorporeal membrane oxygenation selection criteria: Partial pressure of arterial oxygen versus alveolar-arterial oxygen gradient. Pediatrics 1988; 82: 162-166.
 22. McLaughlin G.E, Moler FW., Custer J.R. Editorial correspondence. Use of alveolar-arterial gradient as predictor of outcome in respiratory failure. J Pediatr 1991; 121: 330-331.
 23. Tamburro R.F, Bugnitz M.C, Stidham G.I. Alveolar-arterial oxygen gradient as a predictor of outcome in patients with non-neonatal pediatric respiratory failure. J Pediatr 1991; 119: 935-938.
 24. Stolar C.J.H, Snedecor S.M, Bartlett R.H. Extracorporeal membrane oxygenation and neonatal respiratory failure: Experience from the extracorporeal life support organization. J Pediatr Surg 1991; 26: 563-571.
 25. Breaux C.W, Rouse T.M, Cain W.S, Georgeson K.E. Improvement in survival of patients with congenital diaphragmatic hernia utilizing a strategy of delayed repair after medical and/or extracorporeal membrane oxygenation stabilization. J Pediatr Surg 1991; 26: 333-338.
 26. Brands W, Kachel W, Wirth H, Jopich I, Lasch P, Varnholt V. Indication for using Extracorporeal Membrane Oxygenation in Congenital Diaphragmatic Hernias and Pulmonary Hypoplasia. Eur J Pediatr Surg 1992, 2: 81-86.
 27. Kirkpatrick B.V, Krummel T.M, Mueller D.G, Ormazabal M.A, Greenfield L.J, Salzberg A.M. Use of extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure in term infants. Pediatrics 1983; 72: 872-876.
 28. Walsh-Sukys M.C. Hipertensión pulmonar persistente en el recién nacido: "Vuelta a la caja negra". In: Clínicas de perinatología. Controversias actuales en la asistencia perinatal. Parte II. 1993, 1:137-154. Ed. Interamericana.
 29. Marx G. Editorial: Prediction of nonsurvival in critically ill infants with respiratory failure which patients are candidates for extracorporeal membrane oxygenation? Am J Dis Child 1988; 142: 261-262.
 30. Bartlett R.H, Roloff D.W, Cornell R.G, Andrews A.F, Dillon P.W, Zwischenberger J.B. Extracorporeal circulation in neonatal respiratory failure: A prospective randomized study. Pediatrics 1985; 76: 479-487.
Destaca la importancia del índice oxigenatorio (IO) con una probabilidad preexamen de 50.7%, un CPPP= 8.7, correspondiendo según el normograma de Bayes (ver nomograma en el gráfico nº 1), la probabilidad post-examen de 90% (como probabilidad de fallecimiento si el IO fuera > 40).

SIGLAS FRECUENTEMENTE USADAS

- RN.-Recién nacidos
- SDR.-Sínd. de dificultad respiratoria (Enf. de Membrana Hialina)
- CPCVA.-Presión positiva continua en vía aérea
- VMI.-Ventilación mandatoria intermitente
- OMEC.-Oxigenación por membrana extracorpórea.
- FiO2.-Fracción de inspiración de oxígeno
- PIM.-Presión inspiratoria máxima
- PMVA.-Presión media en vía aérea
- PPFE.-Presión positiva al final de la espiración
- DAO2-aO2.-Gradiente alveolo-arterial de oxígeno
- IO.-Índice oxigenatorio
- IV.-Índice ventilatorio
- IVM.-Índice ventilatorio modificado
- CP.-Cociente de probabilidad (likelyhood ratio)
- RR.-Riesgo relativo

AGRADECIMIENTO:

Agradecemos al equipo de neonatólogos, pediatras, médicos residentes, enfermeras y personal auxiliar del Hospital Nacional Cayetano Heredia, por su trabajo y dedicación en el cuidado de los recién nacidos, sin cuyo concurso no sería posible el desarrollo del presente estudio.