

HOSPITAL GENERAL DOCENTE
"CAPITÁN ROBERTO RODRIGUEZ FERNANDEZ"
MORÓN

**Eficacia de la ventilación no invasiva en los pacientes con fracaso respiratorio agudo.
Efficacy of the non-invasive ventilation in patients with acute respiratory failure.**

Endry Anahy Rodríguez Castro (1), Ignacio Martínez Rodríguez (1), Rubén Cabrera Compte (1), Andrés Pérez Morilla (2).

RESUMEN

Introducción. Con la Ventilación No Invasiva se evitan complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea y el establecimiento de una vía artificial e incluye varias técnicas que consiguen la ventilación alveolar sin intubar. **Método.** Se realizó un estudio preexperimental (tipo antes-después), sobre la eficacia de la Ventilación No Invasiva en el tratamiento de pacientes con Fracaso Respiratorio Agudo ingresados en los servicios de Cuidados Intensivos de los Hospitales Provinciales de Ciego de Ávila en el período comprendido entre el primero de Marzo del 2005 y el 29 de Febrero del 2006. **Resultados.** Se estudiaron 45 pacientes, a los cuales se les practicó la técnica con máscara facial, de estos el 55.0 % eran masculinos con un promedio de edad de 49.5 años y 56.5 horas del proceder. La sepsis intraabdominal fue el diagnóstico 24.5% y la causa del inicio de la Ventilación No Invasiva fue el fracaso respiratorio hipoxémico causado por distrés respiratorio en el 51.1% de los mismos. Se utilizó presión de soporte presión positiva de expiración final (PEEP) + y presión positiva constante en la vía aérea (CPAP) de forma intermitente en casi la mitad de los pacientes, encontrándose mejoría significativa de los parámetros de monitoreo, incluso en los pacientes que requirieron más tarde ventilación invasiva, quedando probada la eficacia de la Ventilación No Invasiva. **Conclusiones.** Se logra mejoría ostensible de las alteraciones clínicas, espirométricas y gasométricas que genera el Fracaso Respiratorio Agudo de cualquier naturaleza, con pocas horas de Ventilación No Invasiva.

Palabras clave: VENTILACIÓN NO INVASIVA, FRACASO RESPIRATORIO AGUDO, PARÁMETROS DE MONITOREO.

1. Especialista de 1er Grado en Medicina Interna. Diplomado en Cuidados Intensivos.
2. Especialista de 1er Grado en Cardiología.

INTRODUCCION

El fracaso respiratorio agudo (FRA), es uno de los principales motivos de ingreso en salas de atención al grave. Un eslabón fundamental en el tratamiento de dicho síndrome, es poder brindar un soporte ventilatorio artificial hasta tanto los pacientes puedan recuperar total o parcialmente la función respiratoria, bien sea de forma espontánea o con tratamiento médico coadyuvante.

Es largo el camino recorrido en términos de ventilación mecánica, desde el llamado "pulmón de acero" hasta los ventiladores actuales. Cada nueva generación de equipos ha incorporado los avances tecnológicos de manera que garantice tanto la seguridad del enfermo como la de aquellos que deben monitorizarlo.

Es considerable el número de modalidades ventilatorias y las generaciones de equipos diseñados con estos propósitos, sin embargo, hasta hoy no ha sido posible reducir el número de complicaciones que aparecen en los pacientes como consecuencia del uso de una vía artificial para su aplicación.

En el siglo XX en su primera mitad, surgen los primeros estudios con la ventilación no invasiva (VNI), cuando en 1935 Barach publicó una serie de trabajos realizados en enfermos con varias formas de fallo respiratorio agudo para los que utilizó un respirador con un sistema de presión continua en la vía aérea por mascarilla (1).

Con la ventilación no invasiva (VNI) se evitan complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea y el establecimiento de una vía artificial, disminuye la estadía hospitalaria, permite la alimentación, la comunicación, la eliminación activa de secreciones y causa menos dependencia del paciente a la ventilación artificial.

La VNI incluye varias técnicas que consiguen la ventilación alveolar sin entubar, como son la presión negativa intratorácica, el pneumobelt, la cama basculante y la presión positiva a través de una mascarilla (1-3).

Aquella que se aplica con presiones positivas en vías aéreas ha sido uno de los grandes avances de la pasada década en el campo de los Cuidados Intensivos. Sin embargo, algunos médicos aún mantienen dudas basados en experiencias individuales negativas, es por ello que en este artículo se recopilan experiencias en el uso de la misma para incorporarla a futuras estrategias de trabajo.

METODO

Se realizó un estudio pre-experimental (tipo antes-después) en los Hospitales Generales Provinciales de Ciego de Ávila en el período comprendido entre el primero de Marzo del 2005 y el 29 de Febrero del 2006.

Se seleccionaron todos los pacientes mayores de 18 años ingresados con el diagnóstico de FRA en las salas de UCI de los citados Hospitales (70 pacientes). La muestra quedó conformada por 45 pacientes que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: Criterios de inclusión:

✦ Pacientes con FRA por las siguientes causas: edema agudo del pulmón (EAP), exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma bronquial, insuficiencia cardíaca congestiva, neumopatía inflamatoria, atelectasia, distress respiratorio (ARDS) de causa pulmonar o extrapulmonar, FRA posectubación.

Se excluyeron del estudio:

✦ Pacientes con FRA por las mismas causas pero que presentaban inestabilidad hemodinámica (TAS < 90 mm Hg o apoyo con drogas), o eléctrica (supradesnivel del ST en dos o más derivaciones contiguas o arritmias graves), escala de Glasgow < 10 puntos, exceso de secreciones que obstruyeran la vía aérea, sangramiento digestivo alto (SDA) o fallo múltiple de órganos (FMO).

✦ Pacientes con incapacidad para cooperar.

Los datos fueron tomados a la cabecera del enfermo y vaciados en un modelo de recolección de la información.

Previo al comienzo de la presente investigación se elaboró un protocolo de trabajo que incluyó: indicaciones, contraindicaciones, procedimiento y criterios de retirada, que fue puesto en práctica por personal entrenado a tal efecto.

Procedimiento:

1. Establecer la indicación: pacientes con diagnósticos antes mencionados.
2. Selección del paciente: según criterios de inclusión y exclusión. Se les informó en que consistía la técnica y se pidió su aprobación.
3. Elección del dispositivo: en todos los casos se utilizaron máscaras faciales de silicona, seleccionándose en cada caso la más adecuada según características anatómicas de cada paciente y con la que se lograra el menor por ciento de fuga posible.
4. Elección del ventilador: según disponibilidad de recursos en cada momento: MARK 7A, SAVINA, BIRD, SERVO 900C, EVITA 4 y SERVO 300.
5. Posición del paciente: 45°.

6. Selección del modo ventilatorio: según criterios del operador y la indicación de la VNI. Se emplearon las siguientes modalidades:

- Ventilación con presión de soporte (VPS): 10 cm H₂O, aumentando de 2 a 3 cm H₂O hasta alcanzar un volumen tidal (VT) de 8 a 10 ml/Kg. en pacientes con FRA hipoxémico y de 6 ml/Kg. en pacientes con FRA hipercápnico.

- PS + PEEP: a los niveles de presión antes mencionado se les añadió un nivel de PEEP comenzando desde 0 cm H₂O y aumentando lentamente hasta 5 cm H₂O y después de 2 en 2 hasta lograr PO₂ > 60 mm Hg o SPO₂ > 90 % con FIO₂ < 0.5.

- Ventilación con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP): se comenzó desde 0 cmH₂O y se aumentó lentamente hasta 5 cm H₂O y después de 2 en 2 hasta lograr PO₂ > 60 mmHg o SPO₂ > 90 % con FIO₂ < 0.5.

7. Intervalo de aplicación: Se proporcionaron períodos de descanso cada 4 a 6 horas, tiempo que se utilizó para realizar la higiene y la ingesta de líquidos o dieta. Cada período duró de 20 a 30 minutos.

8. Parámetros de monitoreo: a los pacientes se les extrajo sangre arterial para determinación de gases sanguíneos, se les tomaron radiografías de tórax, se les realizó espirometría con espirómetro manual y se evaluaron parámetros clínicos subjetivos como sensación de disnea y objetivos como FC, FR, TA, SPO₂ y estado mental según escala de Glasgow (Anexo 3). Dichos parámetros fueron realizados y analizados antes de aplicarse la técnica y después de 1 y 12 horas.

9. Criterios de retirada: se tomaron en cuenta las siguientes situaciones:

- Control de la causa del FRA

- Ausencia de disnea

- FR: < 25 rpm, PO₂ > 75 mm Hg con una FIO₂ > 0.5 sin VMA, VT por espirometría de 8 a 10 ml/Kg. en pacientes con FRA hipoxémico y de 6 ml/Kg. en pacientes con FRA hipercápnico.

- Necesidad de intubación orotraqueal (IOT): Glasgow < 9, agitación psicomotriz, FR > 35 rpm después de 1 hora del proceder, signos de fatiga muscular, parada cardiorrespiratoria (PCR), inestabilidad hemodinámica (TAS > 90 mm Hg o apoyo con drogas), hipoxemia refractaria (SPO₂ < 90 % con FIO₂ = 1, PO₂/ FIO₂ < 200).

Al evaluar la eficacia de la técnica se tomaron en cuenta la evolución de todos los parámetros de monitoreo y se determinó:

Eficaz: cuando hubo mejoría de todos los parámetros monitorizados de forma progresiva sin necesidad de índice de oxigenación tisular (IOT).

No eficaz: cuando fue necesario la colocación de una interfase invasiva.

Como medida de resumen de la información se utilizaron los por cientos (%) y las medias aritméticas y como medidas de significación estadística se utilizaron el test de student (t = 1.96), test de McNemar, test de homogeneidad marginal y Chi cuadrado (X² = 3,841). La técnica de recolección y procesamiento de la información fue computarizado apoyado en el paquete estadístico SPSS. Los datos se analizaron y se mostraron en tablas de frecuencias relativas y gráficos emitiendo conclusiones que se derivaron de los resultados y según los objetivos propuestos. Se elaboró un informe final.

RESULTADOS

De los 45 pacientes estudiados el 55.0% perteneció al sexo masculino y el tiempo medio de VNI fue de 56.5 horas, con una estadía hospitalaria de 4,5 días (Tabla No. 1).

La etiología séptica constituyó la principal causa de FRA al aportar el 51.1% de los de tipo hipoxémico.

La agudización de la EPOC fue la causa del 100% de los FRA hipercápnicos (Tablas 2 y 3).

La modalidad PS + PEEP y la CPAP se emplearon en 44.4 % de los pacientes (Tabla No. 4). Todos los parámetros de monitoreo mejoraron de forma significativa con respecto a los de antes de aplicada la VNI, evidenciándose estos resultados a la hora de comenzado el proceder (Tabla No. 5 y Gráficos 1 y 2), quedando así probada su eficacia en el 80 % de los pacientes a los que se les aplicó. Solamente

el 11.1 % de los pacientes con EPOC necesitó IOT, lo que demuestra que los pacientes con FRA hipercápnico se beneficiaron más del proceder (Tabla No. 6).

DISCUSION

La IRA, heterogénea en su etiología es uno de los principales motivos de ingresos en sala de atención al grave, sin embargo, muchos de los pacientes que son admitidos con este diagnóstico no se encuentran tan severamente comprometidos y existe una duda razonable sobre la necesidad de intubación endotraqueal o las dificultades previsibles para un destete exitoso que retrasan al máximo esta indicación, como es el caso de la EPOC (4). En los últimos años la VNI se ha convertido en una alternativa valiosa sobre la cual se han publicado numerosos estudios e importantes conferencias de consenso a fin de establecer los lineamientos generales de utilización en grupos seleccionados de pacientes.

Dada la flexibilidad del método su uso se ha hecho extensivo a casi todas las formas del síndrome siendo quizás una de las indicaciones tradicionales más frecuente la EPOC, nuestros resultados muestran diferencias en cuanto al mayor beneficio de la técnica en FRA hipoxémicos los que incluso algunos autores como Carrillo y colaboradores (5) valoran como predictor de fracaso al igual que el estudio peruano EMPEVENI (6), siendo el ARDS séptico el que con mayor frecuencia se presenta en nuestra serie, hecho este que sí guarda relación con resultados de estudios similares (7-9).

La elección del modo ventilatorio en el momento inicial debe ir buscando el confort, buen ajuste de la mascarilla y la buena sincronía de la máquina con el paciente (10), siendo la cooperación del mismo crítico para el buen funcionamiento de la técnica.

En los ventiladores donde se utilizan modalidades controladas por volumen y presión la utilización de PS se asocia a menos efectos secundarios (13-14), hecho este que se pudo comprobar en el 44.4% de los pacientes, a los cuales, se les aplicó además un nivel de peep, absteniéndose de utilizar dicha herramienta en los pacientes con diagnóstico de EPOC. Se monitorizaron parámetros clínicos, espirométricos y gasométricos los cuales mostraron mejoría significativa a la hora y a las 12 horas de comenzado el proceder, este hecho es de vital importancia para evaluar la eficacia, siendo la primera hora esencial en la determinación de la evolución final como se recoge en la literatura (13-15) y que coincide con estos resultados, por otro lado los valores de PCO_2 tanto previos como evolutivos definen que pacientes evolucionarán bien y cuales no lo harán (16), elemento este que en opinión de los autores influyó en la buenas evolución de los enfermos estudiados ya que en todos ellos el ph fue menor de 7.20.

En más de las tres cuartas partes de los pacientes la aplicación de la VNI fue eficaz. En un estudio realizado por Bott se reporta un porcentaje de eficacia de 87, mientras que otro reporta resultados del 83% (17-18).

ABSTRACT

Introduction. The complications related with upper airway and the establishment of an artificial way are avoided by means of the non-invasive ventilation. It includes several techniques to achieve the alveolar ventilation without intubating. **Method.** A preexperimental study (before- after type) was carried out, about the efficacy of non-invasive ventilation in the treatment of patients with acute respiratory failure which were admitted to the intensive care service of Ciego de Ávila hospital in the period from March 1st, 2005 to February 29, 2006. **Results.** 45 patients were studied, to whom the technique with facial mask was practiced. From them 55, 0% was masculine with an average of age of 49, 5 years and 56.5 hours from the procedure. Intraabdominal Sepsis was the diagnosis (24.5%) and the cause of the beginning of the noninvasive ventilation was the hypoxemic respiratory failure caused by respiratory distress in a 51.1% of the cases. Pressure support plus PEEP and CPAP was used almost intermittently in half of the patients, being present a significant improvement of the monitoring parameters, even in the patients who required invasive ventilation; therefore the efficacy of non-invasive ventilation was

proved. **Conclusions.** An ostensible improvement of the espirometric and gasometric clinical alterations that generate the acute respiratory failure was achieved

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Antonelli M, Conte G, Rocco ML. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patient with acute respiratory failure. *N Engl J Med.* 1998; 339(5): 429-35.
2. Moretti M, Cilione C, Tampiere A, Fraachia C, Mouclioni A, Nova A. Incidence and cause of noninvasive mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999; 160(6): 1585-91.
3. Triolet AG, Bofell MIO, Estrada ARA, Pino AA. Ventilación no invasiva con presión positiva. *Rev Cubana Med.* 2006; 41(1):29-43.
4. Jadmiga JV, Wedzicha A, Elliot MW, Rom FSF. Noninvasive ventilation to total respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Crochane systematic review and meta-analysis. *Br Med J.* 2006; 326(7682): 185-90.
5. Carrillo A, Clini E, Ferrer M, Gregorety C. Ventilación no invasiva en el fracaso respiratorio hipoxémico. Primer seminario teórico práctico de Ventilación no invasiva. *Rev Iberoam VNI MMWR [serie en Internet]* 2006 [fecha de acceso 11 de enero de 2008]; 46(26): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.ventilaciónnoinvasiva.com/mmwr/preview/mmwrhtml/00048303.htm>
6. Mayorga M, Loca M, Cevallos J, Portugal I, Paz C, Esquinas A. Estudio peruano multicéntrico de VMNI (estudio EMPEVENI). Reporte preliminar de una cohorte prospectiva de pacientes en NIPPV. *Rev Iberoam de VNI. MMWR [serie en Internet]* 2006 [fecha de acceso 11 de enero de 2008]; 46(26): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.ventilaciónnoinvasiva.com/mmwr/preview/mmwrhtml/00048304.htm>
7. Ambrosino N. Noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure. *Eur Respir J.* 1996; 9(2): 795-807.
8. Metha S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Resp Crit Care Med.* 2005; 163(2): 540-577.
9. British Thoracic Society Standards of Care Committee. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. *Thorax.* 2005; 57(7): 192-211.
10. Rosamen J, Heikkela J, Dawns J, Nikki P, Vaesanen J, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol.* 2005; 55(6): 296-300.
11. Carrillo A, Clini E, Ferrer M, Gregorety C. Ventilación no invasiva y EPOC. Primer seminario teórico práctico de Ventilación no invasiva. *Rev Iberoam VNI MMWR [serie en Internet]* 2006 [citado 11 Ene 2008]; 46(26): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.ventilaciónnoinvasiva.com/mmwr/preview/mmwrhtml/00048305.htm>
12. Meduri GU. Noninvasive positive pressure ventilation in patient with acute respiratory failure. *Clin Chest Med.* 1996; 17(5): 513-53.
13. González A, Varon J. Efectividad y fracaso de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. *Crit Care Shock.* 2005; 8(2): 40-41.
14. Chu CM. Ventilación no invasiva eleva riesgo de EPOC con hipercapnia. *Thorax.* 2006; 59(6): 1020-25.
15. Ventilación mecánica en la EPOC. *Rev Chilena Enf Resp.* 1998; 14(7): 2.
16. Ambrosino N. Noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure. *Eur Respir J.* 1996; 9(8): 795-807.
17. Carrillo JP, Clini E, Ferrer M, Gregorety C. Ventilación no invasiva en el Fracaso Respiratorio Agudo. Primer Seminario teórico práctico de ventilación no invasiva. *Rev Iber Am de VNI MMWR [serie en Internet]* 2006 [citado 11 Ene 2008]; 46(26): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.ventilacionnoinvasiva.com/mmwr/preview/mmwrhtml>

18. González F, Zamarran C, SalgueiroR, Rodríguez J. Ventilación no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica e insuficiencia respiratoria aguda en una sala de hospitalización convencional. An Med Interna. 2006; 21(8):10-16.

ANEXOS

Tabla No. 1. Distribución de los pacientes según datos generales.

Datos Generales	
Edad promedio	49.5 años
Sexo	M 55.0%/ F 45.0%
Tiempo medio de VNI	56.5 Horas
Estadía en UCI	4.5 días

Tabla No. 2. Distribución de los pacientes según diagnósticos.

Diagnóstico	No	%
Sepsis Intrabdominal	11	24.5
EPOC	9	20.0
Neuropatía Inflamatoria	5	11.1
Edema Agudo del Pulmón	6	13.3
Leptospirosis	6	13.3
Absceso de partes blandas	2	4.5
Insuficiencia Cardiaca	2	4.5
Artritis Séptica	2	4.5
Politraumatizado	1	2.2
LMA	1	2.2
Total	45	100.0

Tabla No. 3. Distribución de los pacientes según tipo de FRA.

Tipo de FRA	No	%
HIPOXÉMICO ARDS	23	51.1
EAP	6	13.3
Neuropatía Inflamatoria	5	11.1
Insuficiencia Cardiaca	2	4.5
HIPERCÁPNICO EPOC	9	20.0
Total	45	100.0

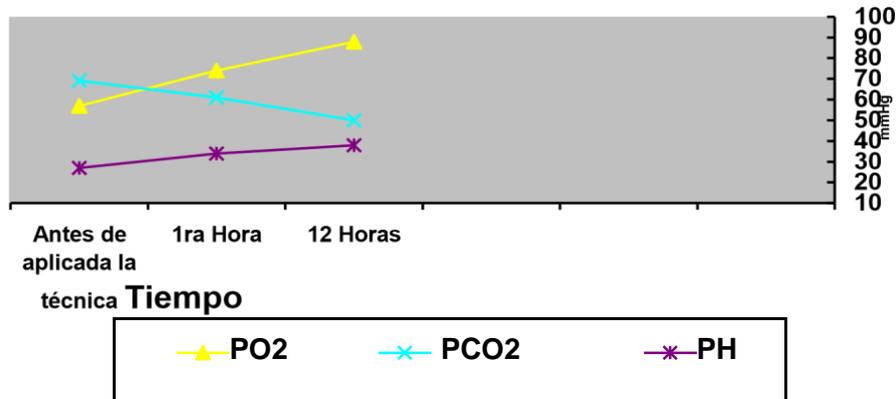
Tabla No. 4. Distribución de los pacientes con VNI según modalidad empleada.

Modalidad empleada	No	%
CPAP	20	44.4
PS+PEEP	20	44.4
PS	5	11.2
Total	45	100

Tabla No. 5. Evolución de los parámetros de monitoreo. Parámetros clínicos y espirométricos antes y después de aplicada la VNI.

Parámetros de monitoreo	antes	1 ra. hora	12 horas
Sensación de disnea	45 (100%)	25 (55.5%)	5 (13.3%)
FC	127lpm	107lpm	100lpm
FR	34.1rpm	28.0rpm	26.0rpm
TAM	95.2	96.5	94.8
SPO ₂	84%	86.4%	93.7%
Glasgow > 10	45 (100%)	1 (97.7%)	1 (97.7%)
Espirometría	282.4	336.7	396.2

Gráfico No. 1. Evolución de los parámetros gasométricos en pacientes con FRA hipercápnico antes y después de aplicada la VNI.



Fuente:
Texto.

Gráfico No.2. Evolución de los parámetros gasométricos en pacientes con FRA hipoxémico

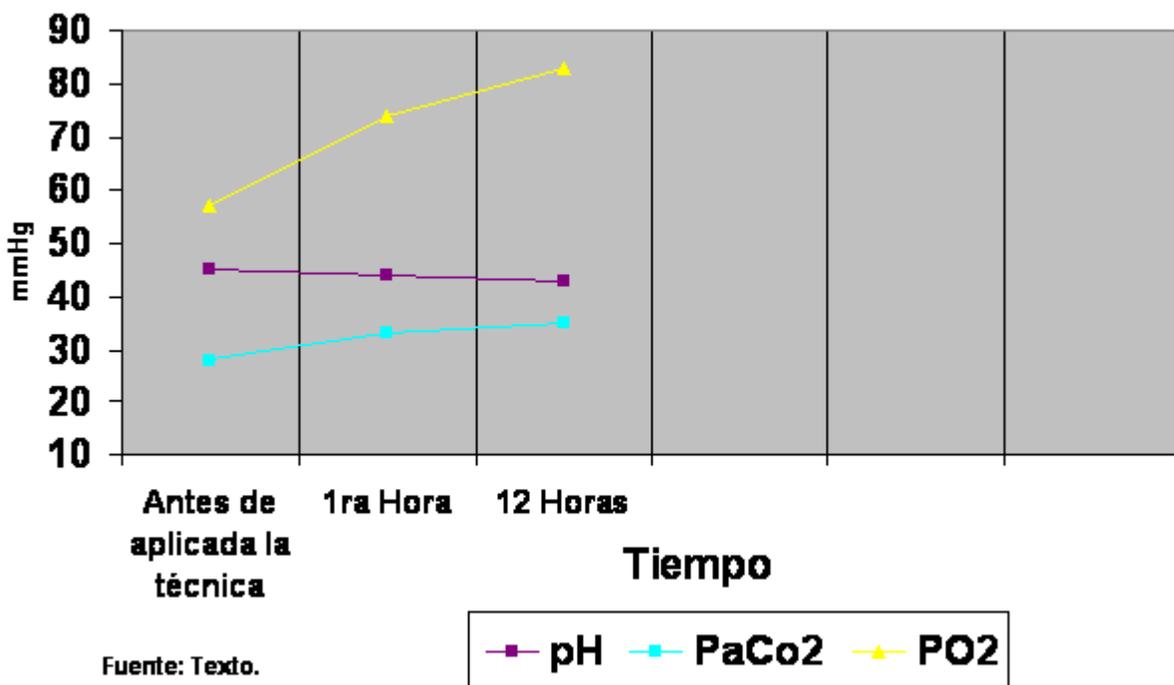


Tabla No.6. Eficacia de la VNI según tipo de FRA.

Eficacia	FRA Hipercápnico		FRA Hipoxémico		Total	
	No	%	No	%	No	%
Eficaz	8	88.9	28	77.8	36	80.0
No eficaz	1	11.1	8	22.2	9	20.0
Total	9	20.0	36	80.0	45	100.0