

## Eficacia de la Ventilacion no Invasiva

<http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/3278/1/Eficacia-de-la-Ventilacion-no-Invasiva.html>

Autor: Dr. Iván Moyano Alfonso

Publicado: 16/05/2011

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con el objetivo de evaluar la eficacia de la Ventilación no Invasiva en el tratamiento de los enfermos con Insuficiencia Respiratoria Aguda. El universo de estudio fueron los pacientes que acudieron al servicio de emergencia del CMDI "La Urbina" con signos de insuficiencia respiratoria aguda durante el año 2010. A todos los pacientes se les aplicó Ventilación no Invasiva de acuerdo al protocolo para su uso. Predominó el sexo femenino. Edades comprendidas entre los 18 y 97 años. La principal causa que motivo la Ventilación no Invasiva (VNI) fue la sepsis respiratoria seguida de las agudizaciones del asma bronquial. La mayoría de los casos empleo este método durante más de 72 horas y con una frecuencia cada cuatro horas con escasas complicaciones.

---

### Eficacia de la Ventilacion no Invasiva .1

#### Eficacia de la Ventilación no Invasiva. CMDI: "La Urbina". Año 2010.

Dr. Iván Moyano Alfonso. Especialista II grado en Cuidados Intensivos. Msc. Urgencias médicas y emergencias. Profesor Auxiliar.

Dra. Taymi Castro Morales. Especialista I grado en Medicina Familiar. Msc. Urgencias médicas y emergencias

Hospital Provincial: Antonio Luaces. Ciego de Ávila. Caracas. República Bolivariana de Venezuela.

#### RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal, con el objetivo de evaluar la eficacia de la Ventilación no Invasiva en el tratamiento de los enfermos con Insuficiencia Respiratoria Aguda. El universo de estudio fueron los pacientes que acudieron al servicio de emergencia del CMDI "La Urbina" con signos de insuficiencia respiratoria aguda durante el año 2010. A todos los pacientes se les aplicó Ventilación no Invasiva de acuerdo al protocolo para su uso. Predominó el sexo femenino. Edades comprendidas entre los 18 y 97 años. La principal causa que motivo la Ventilación no Invasiva (VNI) fue la sepsis respiratoria seguida de las agudizaciones del asma bronquial. La mayoría de los casos empleo este método durante más de 72 horas y con una frecuencia cada cuatro horas con escasas complicaciones. El promedio de estadía de los paciente fue de 7.27 días.

En el 80% de los casos la ventilación no invasiva se considero efectiva. La taquicardia, polipnea y baja saturación de oxígeno después de 12 horas de empleo de la ventilación no invasiva se relacionaron de forma significativa con el fallo de la misma, mientras que una menor puntuación en la escala de Glasgow desde el inicio tuvo también una relación significativa con su fracaso.

Palabras Clave: Ventilación no Invasiva. Insuficiencia Respiratoria Aguda.

#### Summary

Perform a descriptive observational study of cross-section in order to assess the effectiveness of ventilation not invasive in the treatment of patients with acute respiratory failure. The universe of study were patients attending emergency CMDI "La Urbina" with signs of respiratory failure acute during the year 2010. All patients applied ventilation noninvasive according to the Protocol to use. Female dominance. Aged between 18 to 97. The main reason that cause the NIV was respiratory sepsis followed by acute episodes of bronchial asthma. Most cases use this method for more than 72 hours and at a frequency every four hours with few complications. The patient stay averaged 7.27 days. In 80% of cases ventilation not invasive will feel effective. Tachycardia, polipnea and low saturation of oxygen after 12 hours of use of ventilation not invasive related significantly to the ruling, while a lower score in the scale of Glasgow from the start had a meaningful relationship with his failure.

Keywords: Non-invasive ventilation. Acute respiratory failure.

#### INTRODUCCION

La Ventilación Artificial Mecánica (VAM) es sin dudas, la técnica de sustitución de órganos y sistemas más utilizada en las

Unidades de Cuidados Intensivos(UCI); en algunos servicios aproximadamente el 40% de los pacientes ingresados reciben algún método de Ventilación Artificial Mecánica (VAM) y si bien es cierto que la VAM no cura las causas que producen la Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA), si garantiza el funcionamiento de los pulmones para el mantenimiento de la vida y nos proporciona el tiempo necesario para poder curar o aliviar determinadas afecciones que afectan de forma directa o indirecta la función pulmonar.

A lo largo de las tres últimas décadas, la asistencia del paciente con Insuficiencia Respiratoria Grave se ha visto fuertemente impactada por el rápido desarrollo de los conocimientos en el campo de la mecánica respiratoria, por una mejor comprensión de la necesidad de lograr que el ventilador se adapte al paciente y por un avance inusitado en la tecnología de los respiradores.

A pesar de ser un método eficaz para el mantenimiento de la vida, el cambio que produce la ventilación mecánica en la fisiología normal del sistema respiratorio implica el desarrollo de efectos indeseables que hacen más complicado el manejo del enfermo. La necesidad de establecer una vía aérea artificial para su aplicación y mantenimiento, el uso de relajantes musculares y sedantes, entre otros elementos, provoca el desarrollo de una gran variedad de complicaciones que se presentan en el 18 al 80% de los enfermos sometidos a este proceder y que muchas veces pueden causar aumento en su mortalidad.

No hay ninguna fórmula mágica ni modo de ventilación que garantice de forma absoluta la solución del intercambio de gases de un paciente con Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA). El conocimiento de la fisiopatología, los cambios constantes y dinámicos en la estructura del pulmón, de su función bioquímica, de la mecánica pulmonar y del intercambio de gases, hacen que constantemente deban analizarse los requerimientos ventilatorios del paciente para no hacer daño y ganar tiempo en la solución de la causa que provocó la Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA). Podemos tener algún control sobre la afectación alveolar mediante los procedimientos ventilatorios, pero nuestros mecanismos de control son menos eficientes y menos predecibles en la fase de perfusión pulmonar.

Para evitar los inconvenientes que resultan de la aplicación de la ventilación mecánica, surgen y se desarrollan una serie de técnicas que aumentan la ventilación alveolar sin utilizar una vía aérea artificial, evitan muchas de las complicaciones que se pueden presentar con la intubación orotraqueal o la traqueostomía y que se conocen hoy con el nombre de Ventilación no Invasiva (VNI).

El interés por la ventilación mecánica no invasiva resurgió durante los años 80 cuando el uso de ventilación a presión negativa se aplicó intermitentemente en alteraciones del intercambio gaseoso y síntomas de hipoventilación crónica en pacientes con cifoescoliosis y otras enfermedades neuromusculares (distrofia muscular, esclerosis múltiple y síndrome postpolio).

En general la ventilación no invasiva con presión positiva y negativa y la ventilación invasiva, se superponían y se reemplazaban en diferentes sitios del mundo, sin embargo, la epidemia de Poliomielitis y la experiencia en Dinamarca fueron los dos puntos claves que cambiaron las costumbres establecidas en esos momentos. En los años 80 se dieron opiniones a favor y en contra de la ventilación no invasiva con presión positiva, pero la tendencia fue favorable por la mejor calidad de los respiradores y se logró el sitio merecido para este modo de ventilación.

Aún son necesarios estudios que nos indiquen claramente las patologías en las que está indicada la Ventilación no Invasiva (VNI) en el paciente crítico. Con la experiencia obtenida en los últimos años podemos afirmar que, en una UCI, los pacientes que más se van a beneficiar de la Ventilación no Invasiva (VNI) son aquellos hemodinámicamente estables, con Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) hipercápnica y en aquellos con Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) hipoxémica en los que la condición clínica puede ser revertida en 48 a 72 horas. Si bien la Ventilación no Invasiva (VNI) se creó inicialmente para la asistencia ventilatoria domiciliaria, posteriormente su uso se ha ampliado y actualmente se indica en cualquier paciente con insuficiencia respiratoria aguda y estabilidad hemodinámica que pudiera requerir intubación endotraqueal. La evitación de ésta se convierte en la meta principal dentro de la terapéutica, gracias al uso efectivo de la VMNI.

Con la creación de los Centros Médicos de Diagnóstico Integral (CMDI), comienza el empleo de la ventilación mecánica al estar dotados de equipos suficientes para su aplicación, sin embargo, hay muy pocos antecedentes de uso de la Ventilación no Invasiva (VNI) y no existen protocolos bien establecidos para su aplicación con lo que se subutiliza un método ventilatorio tan importante y que puede evitar en un número grande de veces el uso de la VMA invasiva con todas las desventajas que ella produce.

Estos motivos son los que nos llevaron a realizar este trabajo en el que pretendemos evaluar la eficacia de esta terapéutica ventilatoria en nuestro centro y contribuir a crear protocolos para su generalización.

## OBJETIVOS

General:

Evaluar la eficacia de la Ventilación no Invasiva (VNI) en los pacientes con Insuficiencia Respiratoria Aguda en el Centro Médico de Diagnóstico Integral: "La Urbina" durante el año 2010.

Específicos:

1. Conocer la distribución de los pacientes de acuerdo a factores como la edad, sexo, causa que motivó la Ventilación no Invasiva (VNI) y estadía en UCI.
2. Determinar la frecuencia y duración de la Ventilación no Invasiva (VNI).
3. Evaluar la efectividad de este método ventilatorio.
4. Determinar la presencia de complicaciones.

## Eficacia de la Ventilación no Invasiva .2

### DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal con el objetivo de evaluar la eficacia de la Ventilación no Invasiva como modo ventilatorio de tratamiento en los enfermos con Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) en el Centro Médico de Diagnóstico Integral: "La Urbina", en el periodo comprendido entre el 1ro de enero hasta el 31 de diciembre del 2010. EL universo de estudio estuvo conformado por aquellos pacientes atendidos en el área de emergencias o apoyo vital, con signos de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) que motivó su ingreso en terapia intensiva.

Para definir el diagnóstico de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) se tomaron en consideración:

Criterios clínicos:

- Disnea.
- Uso de los músculos accesorios de la respiración.
- Respiración paradójica.

Criterios Fisiológicos:

- pH < 7.35, PCO<sub>2</sub> > 45 mm Hg, PO<sub>2</sub> < 60 mmHg.
- Frecuencia respiratoria (FR) > 24 /min.
- SpO<sub>2</sub> < 90.
- PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200.

Se consideraron como portadores de una Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) aquellos que presentaron dos criterios clínicos y al menos uno de los fisiológicos descritos.

Criterios de Inclusión:

1. Edad de 18 años o más.
2. Estabilidad hemodinámica.
3. Glasgow mayor de 8 puntos.
4. Signos de insuficiencia respiratoria aguda por las causas siguientes:

- Exacerbaciones agudas de la EPOC o Asma bronquial.
- Edema Pulmonar Agudo cardiogénico.
- Distress respiratorio de cualquier etiología.
- Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) en enfermedades neuromusculares.
- Sepsis respiratoria grave.
- Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) posterior a extubación o postoperatorio.

Como criterios de exclusión fueron tomadas aquellas condiciones que constituyeron contraindicaciones absolutas o relativas para el empleo de la Ventilación no Invasiva (VNI) y que fueron los siguientes:

Criterios de exclusión:

1. Hipotensión arterial no corregida con volumen y/o aminas presoras durante la primera hora de tratamiento (TAs < 90 mm Hg).
2. Glasgow menor de 8 puntos al inicio del tratamiento.
3. Lesiones del macizo facial o deformidades que impiden el uso de la mascarilla facial.
4. Paciente que se niega al uso de este tratamiento.
5. Paro respiratorio.
6. Obstrucción de la vía aérea superior de causa mecánica.

A todos los enfermos que cumplieron con los criterios de inclusión se les realizó una evaluación inicial a su llegada a emergencias o apoyo vital por el médico de UCI y se les aplicó un modelo de recolección de datos con los aspectos de nuestro estudio que incluyeron un monitoreo de los parámetros vitales y un estudio gasométrico previo al inicio de la

Ventilación no Invasiva (VNI) (Ver anexo 1).

Operacionalización de las variables:

1. Edad: de acuerdo a la edad cronológica según su cédula de identidad. Variable cuantitativa discreta.
2. Sexo: de acuerdo a su sexo biológico. Variable cualitativa nominal dicotómica.
3. Causa que motivó la Ventilación no Invasiva (VNI): se tomó la causa primaria que provocó la Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) según criterio del médico de asistencia. Variable cualitativa nominal politómica.
4. Frecuencia de la Ventilación no Invasiva (VNI): se tomó la frecuencia necesaria para cumplir los objetivos de la Ventilación no Invasiva (VNI) y teniendo en cuenta la situación del enfermo y el criterio del médico de asistencia. Representa el número de veces que se repite el ciclo de Ventilación no Invasiva (VNI) hasta la mejoría del paciente. Variable cuantitativa discreta.
5. Duración de la Ventilación no Invasiva (VNI): tiempo desde el inicio de la ventilación no invasiva hasta la última sesión, de acuerdo a la evolución del paciente con estabilidad y mejoría clínica. Los intervalos de tiempo se han asignado de acuerdo al criterio del autor pues la duración depende de la causa y la evolución del enfermo. Se consideró como criterios para discontinuar la Ventilación no Invasiva (VNI) los siguientes:

- Mejoría clínica durante un periodo mayor o igual a 6 horas: sin disnea subjetiva, no uso de los músculos accesorios de la ventilación.
- FR < 24 /min, FC < 110 latidos/min, pH > 7,35.
- SpO<sub>2</sub> > 90% (con FiO<sub>2</sub> no mayor de 50%).

6. Estadía en UCI: desde la fecha de ingreso hasta el egreso de la unidad en días y empleando el término en horas para aquellos que estén menos de 24 horas. Variable cuantitativa continua.

Para determinar la efectividad de la Ventilación no Invasiva (VNI) se usó como elemento primario la necesidad o no de intubación endotraqueal y considerándose de la siguiente forma:

- Efectiva: aquellos pacientes que no requirieron de intubación endotraqueal independientemente del tiempo de duración de la misma.
- No efectiva: aquellos pacientes que requirieron de intubación endotraqueal o suspensión de la ventilación no invasiva por desarrollo de complicaciones.

Los parámetros clínicos se tomaron por el médico de asistencia de acuerdo a lo referido en el modelo de recolección de datos.

Frecuencia cardíaca: tomada en un minuto según la técnica habitual descrita. Variable cuantitativa discreta.

Frecuencia Respiratoria: determinada en un minuto. Variable cuantitativa discreta.

Saturación del pulso (SpO<sub>2</sub>): tomada por un oxímetro de pulso. Variable cuantitativa discreta.

Escala de Coma de Glasgow: se empleó el mejor valor de la escala al evaluar el paciente de acuerdo a lo descrito por sus autores. Variable cuantitativa discreta.

Complicaciones: se anotaron aquellas que se consideran dependientes de la Ventilación no Invasiva (VNI) en toda la evolución del enfermo. Variable cualitativa nominal.

A todos los pacientes se les aplicó la Ventilación no Invasiva (VNI) según el siguiente procedimiento:

- Preparación psicológica previa: se le explicó al paciente todo lo referente al proceder para lograr una mejor cooperación del mismo y mayor adaptación al equipo de ventilación.
- Posición del enfermo: semisentado a un ángulo de 45 grados.
- Interfase: máscara facial de silicona con arné.
- Ventilador: Savina.
- Modalidad: Presión soporte más PEEP de acuerdo a sus parámetros ventilatorios y patología de base.
- Frecuencia de los ciclos de Ventilación no Invasiva (VNI): de acuerdo al criterio médico y estado del enfermo.

### Eficacia de la Ventilación no Invasiva .3

- Procedimiento: Se inició con un nivel de presión de soporte de 10 cm de H<sub>2</sub>O y se fue incrementando de 2 en 2 hasta lograr un volumen Tidal (V<sub>t</sub>) de 8ml/Kg de peso. La FiO<sub>2</sub> inicial fue de 40% y luego se ajustó para mantener una SpO<sub>2</sub> mayor o igual a 90%. Los niveles de PEEP fueron inicialmente 0 y se agregó si después de una FiO<sub>2</sub> de 50% no se lograra una SpO<sub>2</sub> mayor de 90%, comenzando por un nivel de 5 cm de H<sub>2</sub>O y se fue aumentando de 2 en 2 de acuerdo a la tolerancia hemodinámica y los niveles de SpO<sub>2</sub> no superando los 15 cm de H<sub>2</sub>O.

El tiempo de duración de la Ventilación no Invasiva (VNI) inicialmente fue no menor de 30 minutos y la frecuencia estuvo acorde con la evolución clínica del paciente, definido por su médico de asistencia.

Se hicieron evaluaciones al inicio, 6, 12 y 24 horas de evolución según lo referido en el modelo de recolección de datos (Anexo 1) anotando los parámetros clínicos correspondientes así como las complicaciones que aparecieron.

Criterios para suspender la Ventilación no Invasiva (VNI)

- 1.- Intolerancia a la mascarilla por disconfort o dolor.
- 2.- Disnea persistente.
- 3.- Necesidad de intubación (parada respiratoria, necesidad de aspirar secreciones o necesidad de aislar la vía aérea).
- 4.- Inestabilidad hemodinámica o electrocardiográfica.
- 5.- Encefalopatía hipercápnica cuyo estado mental no mejora en los primeros minutos de aplicación de la Ventilación no Invasiva (VNI).

Todas las variables fueron introducidas en una base de datos en el programa estadístico SPSS conformada al respecto que permitió un manejo estadístico de todos los elementos de la investigación, utilizando como medida de resumen los porcentajes para los datos cualitativos. Se empleó el procedimiento ANOVA para determinar la relación de la media de los parámetros clínicos recogidos, con un nivel de significación estadística del 95%.

Los resultados fueron representados en tablas y gráficos estadísticos para facilitar su comprensión usando el propio sistema SPSS.

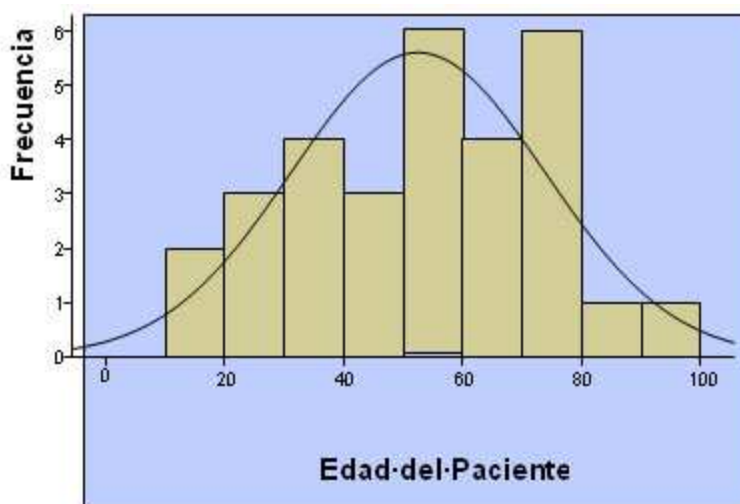
### DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Durante el año 2010 asistieron al área de emergencias y apoyo vital del CMDI "La Urbina" un total de 30 pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) que cumplieron con los criterios de inclusión de nuestro estudio, a los que se les aplicó Ventilación no Invasiva.

El gráfico # 1 muestra la distribución de los pacientes de acuerdo a la edad. El promedio de edad de los enfermos que recibieron ventilación no invasiva fue de 52, 47 años con edades comprendidas entre los 18 y 97 años. El promedio de edad de nuestros pacientes fue inferior al reportado en estudios como los de Caberlotto y Mariano Fernández Acquier, quienes describen promedio de edad de 62,4 años con edades comprendidas entre los 48 y 82 años y el realizado por Iglesias Lepines, quien reporta promedio de 67.9 con edades entre 40 y 89 años. A pesar de que nuestros pacientes tuvieron un promedio de edad inferior se presentó un rango de edades más amplio, que fue desde los 18 hasta los 97 años.

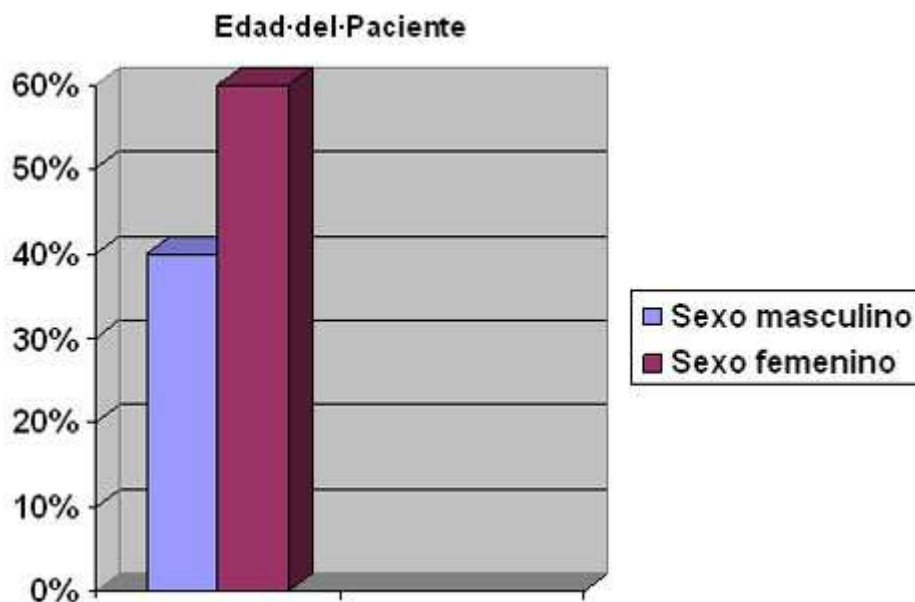
Este comportamiento puede estar en relación con la edad de la población del área que atendemos así como las causas que motivaron el empleo de la ventilación no invasiva que en nuestro estudio fueron las infecciones respiratorias y el asma, enfermedades estas que se ven con más frecuencia en personas jóvenes en comparación con los trabajos mencionados donde predominó la EPOC.

Gráfico #1: Distribución de los pacientes que recibieron ventilación no invasiva según la edad. CMDI: "La Urbina". Año 2010.



En cuanto a la distribución de los pacientes de acuerdo al sexo podemos apreciar que el 60% de ellos correspondió al sexo femenino mientras el 40% eran hombres como se demuestra en el gráfico # 2. Estos resultados coinciden con el trabajo realizado por Argelio Díaz y Asterio Valdéz en centros de Diagnostico Integral del estado Zulia en el 2008, donde obtuvieron un predominio del sexo femenino, pero este trabajo solo incluyó a pacientes con Estatus Asmático. Lo descrito por nosotros no coincide con otras investigaciones donde predominó el sexo masculino. Este comportamiento pudiera estar en relación con la composición poblacional de Venezuela donde sabemos que existe un predominio de mujeres en relación a los hombres.

Gráfico # 2: Pacientes que recibieron ventilación no invasiva según el sexo.



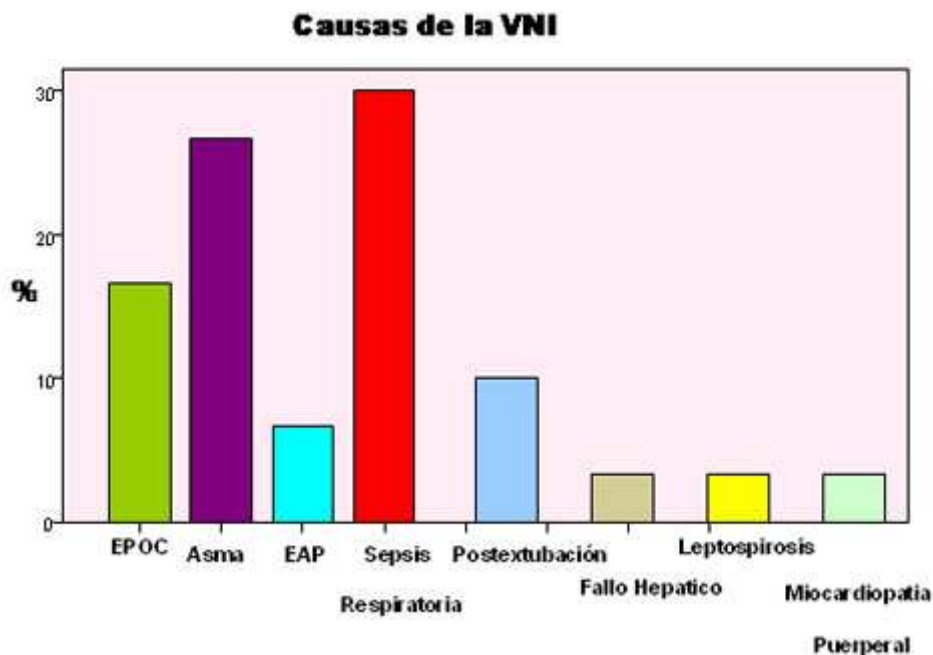
En el gráfico # 3 se aprecian las causas que requirieron el empleo de la ventilación no invasiva. El principal diagnóstico fue la sepsis respiratoria con el 30% de los casos seguido de las agudizaciones de Asma Bronquial con un 26,7% y la EPOC con un 16,7%. Es destacable el hecho que se ventilaron pacientes con patologías que ingresan con poca frecuencia en nuestros centros, como fueron el fallo hepático agudo, la leptospirosis y la Miocardiopatía puerperal. En el caso de enfermedades en que el empleo de este modo ventilatorio es muy frecuente como el edema pulmonar agudo de causa cardiogénica, se presentaron muy pocos casos en este estudio, estando relacionado con la escasa morbilidad de esta patología en nuestro centro, donde solo ingresaron 15 pacientes durante el año 2010.

El Asma Bronquial es una enfermedad con alta morbilidad en nuestra área lo que justifica que se encuentre

entre las patologías en que se usó con mayor frecuencia la ventilación no invasiva.

Los resultados descritos coinciden con el estudio realizado por el doctor Cesar Maquilon donde predominó la sepsis respiratoria y en los estudios de Iglesia Lepine y Gutiérrez Ceballos donde las causas que predominaron fueron la sepsis respiratoria y la EPOC al igual que el de Uña y Ureta.

Gráfico # 3: Causas que motivaron el empleo de la ventilación no invasiva.

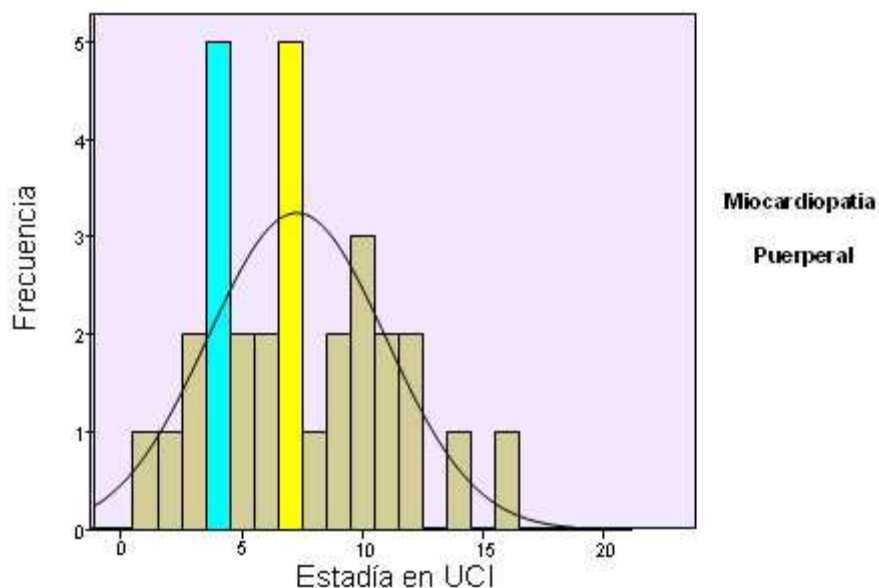


#### Eficacia de la Ventilación no Invasiva .4

En el gráfico # 4 se aprecia la estadía en UCI de los pacientes en los que se empleó la ventilación no invasiva y como observamos el promedio fue de 7, 27 días con rangos desde 1 hasta 16 días. Este resultado fue inferior al promedio reportado en el trabajo por los doctores Oscar Caberlotto y Mariano Fernández Acquier de 13,6 días.

Aunque nuestros pacientes tuvieron una estadía ligeramente superior al promedio de la sala durante el 2010 que fue de 5,7 días, fue menor que la de los pacientes ventilados mecánicamente de forma invasiva que presentó un promedio de 8,4 días. Esto pone de manifiesto una de las ventajas de la ventilación no invasiva que es la disminución de la estadía en terapia intensiva.

Gráfico #.4: Estadía en UCI de los pacientes que recibieron Ventilación no Invasiva (VNI).



La tabla # 1 representa la duración de la ventilación no invasiva aplicada a los pacientes, como podemos apreciar en el 33.3% de ellos se usó este método durante más de 72 horas, coincidiendo nuestro resultado con algunos estudios donde la duración de la ventilación no invasiva que predominó para sus pacientes, tuvo un promedio de 5,6 días, coincidiendo además con el trabajo de la doctora Flor Macian, donde el promedio de duración fue de 72,3 horas.

Tabla # 1: Duración de la ventilación no invasiva.

Duración de la VNI	No	%
Menos de 24 horas	7	23,3
De 24 a 48 horas	7	23,3
De 49 a 72 horas	6	20
Mas de 72 horas	10	33,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

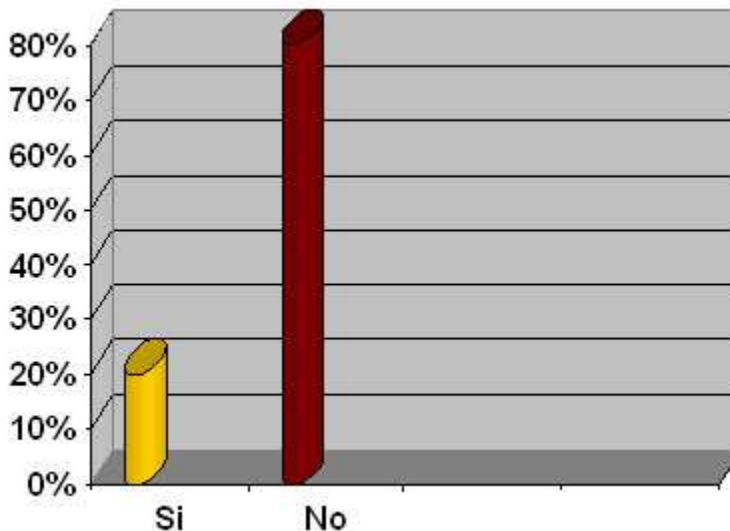
La tabla # 2 representa la frecuencia de la ventilación no invasiva y como vemos, en el 56,7% de los casos se aplicó este modo ventilatorio con una frecuencia cada 4 horas seguida del empleo de forma continua en un 26,7%. Estos resultados no coinciden con el estudio de Oscar Caberlotto y Mariano Fernández Acquier donde predominó la aplicación horaria y en el estudio de los doctores Hendry Rodríguez e Ignacio Martínez donde se empleó de forma intermitente. Las diferentes frecuencias de aplicación de la Ventilación no Invasiva (VNI) con los demás estudios pudieran estar en relación con el grado de insuficiencia respiratoria de los casos en que esta se usó así como la respuesta individual de cada paciente al tratamiento. Es importante señalar que en ninguno de los estudios revisados incluyendo el nuestro, se ha aplicado escalas de severidad del fallo respiratorio que permita evaluar de forma objetiva este aspecto.

Tabla # 2: Frecuencia de aplicación de la ventilación no invasiva.

Frecuencia de la VNI	Frecuencia	Porcentaje
Continua	8	26,7
Horaria	3	10
Bihoraria	1	3,3
Cada 4 horas	17	56,7
Cada 6 horas	1	3,3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

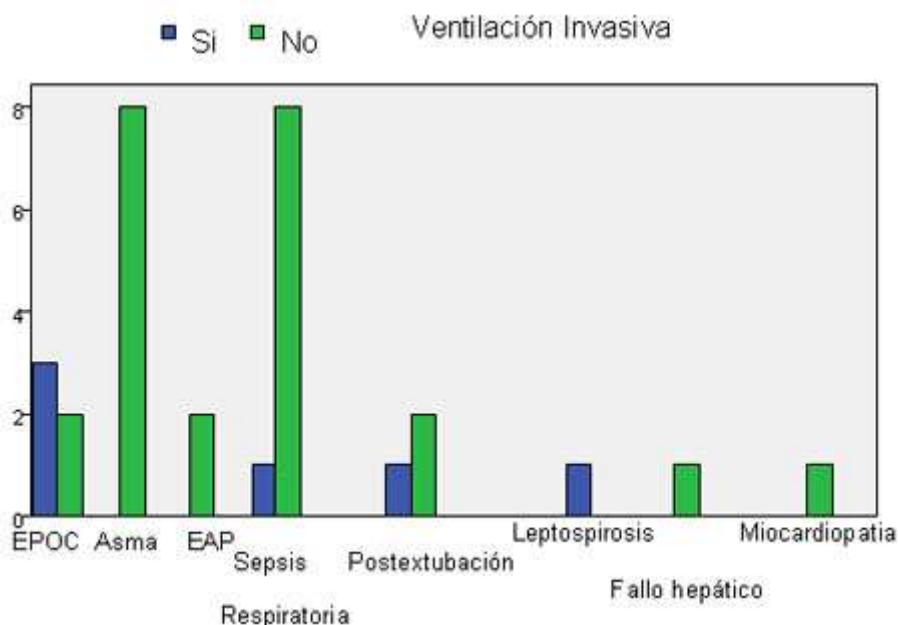
En el gráfico # 5 se representan los pacientes que necesitaron ventilación invasiva por fallo en la Ventilación no Invasiva (VNI), como se puede ver solo el 20% requirió intubación endotraqueal y ventilación invasiva mientras que un 80% resolvió su insuficiencia respiratoria con métodos no invasivos. Nuestros resultados coinciden con la mayoría de las investigaciones realizadas donde reportan una baja incidencia de fracaso de este método y por tanto de intubación endotraqueal.

Gráfico # 5: Pacientes que necesitaron ventilación mecánica invasiva.



En el gráfico # 6 se muestran las causas de los pacientes en que falló el uso de la ventilación no invasiva y por tanto necesitaron ventilación mecánica invasiva. En el caso de las agudizaciones del Asma Bronquial y el Edema Agudo del Pulmón, ninguno de los pacientes necesitaron de ventilación invasiva lo cual se corresponde con lo descrito por todos los estudios realizados, sin embargo, llama la atención que solo uno de los pacientes con sepsis respiratoria necesitó de ventilación invasiva, aún cuando está planteado que la ventilación no invasiva es menos efectiva en los casos de sepsis, incluso algunos autores recomiendan la intubación precoz en esta patología.

Gráfico # 6: Causas de ventilación invasiva.



También es significativo el hecho que la mayoría de los pacientes con EPOC requirieron de ventilación invasiva cuando esta es la patología en que mejores resultados se han reportado con el empleo de la forma no invasiva, aunque como explicamos antes pudiera estar en relación con otros factores asociados que en esta investigación no se recogieron por no ser nuestro objetivo.

Otro elemento que mide la efectividad de la ventilación no invasiva es el comportamiento de los parámetros clínicos en relación a la necesidad o no de emplear ventilación invasiva en los pacientes, representado en las siguientes tablas.

La tabla # 3 representa el comportamiento de la frecuencia respiratoria en relación a la necesidad o no de ventilación invasiva. Como se aprecia, la media de la frecuencia respiratoria siempre fue mayor en los pacientes que necesitaron ventilación mecánica invasiva, aunque a las 6 horas del inicio de este procedimiento se apreció una disminución de la misma en ambos grupos. Este resultado coincide en parte con el estudio de los doctores Argelio Díaz y Astemio Valdéz quienes reportan una disminución de la frecuencia respiratoria a las 6 horas aunque ellos no evaluaron el comportamiento a partir de este período de tiempo.

Al comparar las medias entre los distintos grupos (Tabla # 4) y aplicar métodos de procesamiento estadístico, se apreciaron diferencias significativas de la frecuencia respiratoria a las 12 y a las 24 horas con un nivel de significación estadística del 95%, lo que indica que la polipnea mantenida después de 12 horas fue un factor asociado al fallo en la ventilación no invasiva.

### Eficacia de la Ventilación no Invasiva .5

Tabla # 3: Relación entre frecuencia respiratoria y necesidad de ventilación invasiva

Parámetro	Ventilación Invasiva	N	Media
FR inicial	Si	6	33,00
	No	24	29,96
FR 6 horas	Si	5	29,20
	No	24	24,04
FR 12 horas	Si	5	33,80
	No	24	21,58
FR 24 horas	Si	4	33,00
	No	24	21,54

Tabla # 4: ANOVA en relación a la frecuencia respiratoria.

Parámetro			Media cuadrática	F	Sig.	
FR inicial	Inter-grupos	(Combinados)	44,408	1,744	,197	
		Término lineal	No ponderado	44,408	1,744	,197
			Ponderado	44,408	1,744	,197
FR 6 horas	Inter-grupos	(Combinados)	110,104	2,979	,096	
		Término lineal	No ponderado	110,104	2,979	,096
			Ponderado	110,104	2,979	,096
FR 12 horas	Inter-grupos	(Combinados)	617,574	13,773	,001	
		Término lineal	No ponderado	617,574	13,773	,001
			Ponderado	617,574	13,773	,001
FR 24 horas	Inter-grupos	(Combinados)	450,149	9,304	,005	
		Término lineal	No ponderado	450,149	9,304	,005
			Ponderado	450,149	9,304	,005

Tabla # 5: Relación entre frecuencia cardíaca y necesidad de ventilación invasiva

Parámetro	Ventilación Invasiva	N	Media
FC inicial	Si	6	129,00
	No	24	114,04
FC 6 horas	Si	4	109,75
	No	24	101,83
FC 12 horas	Si	4	113,50
	No	24	94,58
FC 24 horas	Si	4	116,25
	No	24	87,71

Las tablas # 5 y 6 representan la relación de la frecuencia cardíaca y su correspondiente procedimiento estadístico. Como se puede ver, en los pacientes en que falló la ventilación no invasiva se presentó una taquicardia sostenida con ligera disminución a las 6 horas, mientras que en los pacientes que no se necesitó ventilación invasiva, se aprecia una disminución progresiva de la frecuencia cardíaca. En la tabla # 6 se observan diferencias significativas en la frecuencia cardíaca inicial y después de las 12 horas al comparar ambos grupos.

Tabla # 6: ANOVA en relación a la frecuencia cardíaca.

Parámetro			Media cuadrática	F	Sig.	
FC inicial	Inter-grupos	(Combinados)	1074,008	5,202	,030	
		Término lineal	No ponderado	1074,008	5,202	,030
		Ponderado	1074,008	5,202	,030	
FC 6 horas	Inter-grupos	(Combinados)	214,881	,918	,347	
		Término lineal	No ponderado	214,881	,918	,347
		Ponderado	214,881	,918	,347	
FC 12 horas	Inter-grupos	(Combinados)	1226,881	10,137	,004	
		Término lineal	No ponderado	1226,881	10,137	,004
		Ponderado	1226,881	10,137	,004	
FC 24 horas	Inter-grupos	(Combinados)	2793,006	13,544	,001	
		Término lineal	No ponderado	2793,006	13,544	,001
		Ponderado	2793,006	13,544	,001	

La tabla # 7 representa el comportamiento de la saturación de oxígeno de acuerdo al pulsioxímetro (SpO<sub>2</sub>). En el grupo de pacientes en que fue efectiva la ventilación no invasiva, hubo un aumento progresivo de la saturación, mientras los que necesitaron VMA, presentaron un comportamiento no uniforme con disminución a las 12 horas de tratamiento, teniendo las diferencias significativas a las 12 y 24 horas. (Tabla # 8)

Tabla # 7: Relación entre la saturación de oxígeno y VMA.

Parámetro	Ventilación Invasiva	N	Media
SpO <sub>2</sub> inicial	Si	6	89,50
	No	23	91,65
SpO <sub>2</sub> 6 horas	Si	4	94,50
	No	23	96,00
SpO <sub>2</sub> 12 horas	Si	4	80,00
	No	23	96,96
SpO <sub>2</sub> 24 horas	Si	3	92,00
	No	23	98,17

Tabla # 8: ANOVA en relación a la saturación de oxígeno.

Parámetro			Media cuadrática	F	Sig.	
SpO <sub>2</sub> inicial	Inter-grupos	(Combinados)	22,041	,545	,467	
		Término lineal	No ponderado	22,041	,545	,467
			Ponderado	22,041	,545	,467
SpO <sub>2</sub> 6 horas	Inter-grupos	(Combinados)	7,667	,378	,544	
		Término lineal	No ponderado	7,667	,378	,544
			Ponderado	7,667	,378	,544
SpO <sub>2</sub> 12 horas	Inter-grupos	(Combinados)	979,710	13,877	,001	
		Término lineal	No ponderado	979,710	13,877	,001
			Ponderado	979,710	13,877	,001
SpO <sub>2</sub> 24 horas	Inter-grupos	(Combinados)	101,157	11,382	,003	
		Término lineal	No ponderado	101,157	11,382	,003
			Ponderado	101,157	11,382	,003

Las tablas # 9 y 10 representan la necesidad de ventilación invasiva en relación a la escala de coma de Glasgow (ECG) con su correspondiente análisis estadístico. En estas tablas se aprecia una mayor puntuación en aquellos pacientes en que fue efectiva la Ventilación no Invasiva (VNI), existiendo diferencias significativas en todos los casos.

Tabla # 9: Comportamiento del Glasgow y necesidad de ventilación invasiva.

Parámetro	Ventilación Invasiva	N	Media
ECG inicial	Si	6	14,67
	No	24	15,00
ECG 6 horas	Si	5	13,80
	No	24	14,92
ECG 12 horas	Si	5	12,60
	No	24	14,92
ECG 24 horas	Si	5	12,60
	No	24	14,92

En la literatura revisada no aparecen otros estudios realizados donde se tome en consideración estos parámetros, por lo cual no podemos comparar nuestros resultados.

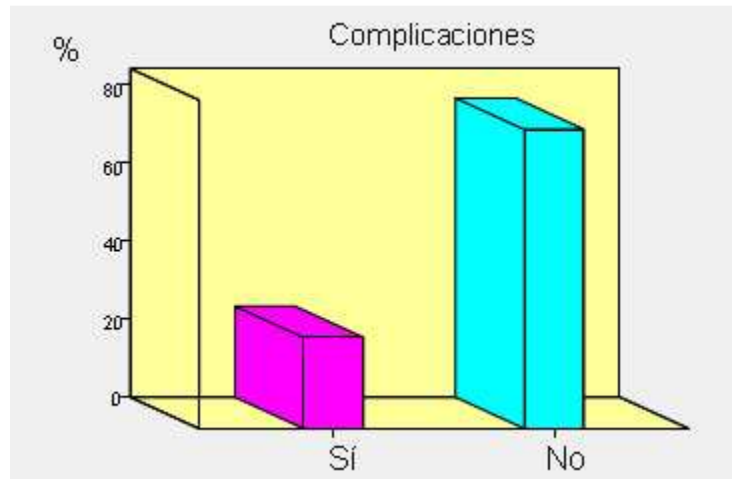
Tabla # 10: ANOVA en relación a la escala de coma de Glasgow.

Parámetros			Media cuadrática	F	Sig.	
ECG inicial	Inter-grupos	(Combinados)	,533	4,480	,043	
		Término lineal	No ponderado	,533	4,480	,043
			Ponderado	,533	4,480	,043
ECG 6 horas	Inter-grupos	(Combinados)	5,160	9,520	,005	
		Término lineal	No ponderado	5,160	9,520	,005
			Ponderado	5,160	9,520	,005
ECG 12 horas	Inter-grupos	(Combinados)	22,208	54,346	,000	
		Término lineal	No ponderado	22,208	54,346	,000
			Ponderado	22,208	54,346	,000
ECG 24 horas	Inter-grupos	(Combinados)	22,208	54,346	,000	
		Término lineal	No ponderado	22,208	54,346	,000
			Ponderado	22,208	54,346	,000

En el gráfico # 10 podemos ver la cantidad de pacientes que presentaron complicaciones con la aplicación de la ventilación no invasiva que en este caso fue el 20%, resultado inferior al reportado por Anthony Torres donde el 30% de sus pacientes presentaron complicaciones. No aparecen otros trabajos en la bibliografía revisada donde se describan las complicaciones por lo cual no podemos hacer comparaciones al respecto.

## Eficacia de la Ventilación no Invasiva .6

Gráfico # 10. Relación de las complicaciones con la ventilación no invasiva



## CONCLUSIONES

Los pacientes que recibieron ventilación no invasiva fueron en su mayoría del sexo femenino, con un promedio de edad de 52, 47 años y rango de edades comprendidas entre los 18 y 97 años. La principal causa que motivó la Ventilación no Invasiva (VNI) fue la sepsis respiratoria, seguida de las agudizaciones del Asma bronquial. La mayoría de los casos empleó este método durante más de 72 horas y con una frecuencia cada cuatro horas, con escasas complicaciones.

El promedio de estadía de los paciente fue de 7.27 días siendo inferior en aquellos que no requirieron de la ventilación invasiva.

En el 80% de los casos la ventilación no invasiva se consideró efectiva. La taquicardia, polipnea, menor puntuación en la escala de Glasgow y baja saturación de oxígeno, se relacionaron de forma significativa con el fallo de la misma.

## ANEXO I

### Modelo de Recolección de Datos

Nombre y apellidos:

Edad: Sexo:

Causa que motivó la Ventilación no Invasiva (VNI):

Estadía en UCI:

Frecuencia de la Ventilación no Invasiva (VNI): Continua – Horaria – Bihoraria - Cada cuatro horas

Duración de la Ventilación no Invasiva (VNI): Menos de 24 horas - De 24 a 48 horas - De 49 a 72 horas - Más de 72 horas

Necesidad de Ventilación Mecánica Invasiva: Si - No - A qué tiempo

Evolución de los parámetros clínicos:

Parámetros	Inicial	6h	12h	24h
FR				
FC				
SPO <sub>2</sub>				
Escala de Glasgow				

Complicaciones: Si - No

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caballero López A, Bequer García E, Domínguez Perera M, Acosta Armas F, Castro Expósito A, Martínez Peralta M. Terapia Intensiva. Ed Electrónica. 2005.
- Montano Egred D, Rosero Herrera C, Andrade Java A. Ventilación no Invasiva. Rev Ec Med Cr;Vol 2.2007.
- Henderson, N. Mechanical Ventilation (Miscellaneous article). Nursing Standard, 13(44): 49-54, July 21-27, 2006.
- Hernández R, M. Lao B, J. Muñoz R, F. Rodríguez D, M. Guía de Cuidados enfermeros en el paciente crítico. Ed. Iavante y SAS. 2002. 9: 179-186.
- Herrera C, M. Martín S, B. Castillo Q, M. Pérez R, M. Iniciación a la VMNI. Ed. Iavante, 2005. Libro completo.
- Johnson, M. Maas, M. Moorhead, S. CRE. 2004.
- Make B, J. Hill N,Goldberg A,Bach J, Criner G,Dunne PE, et al. Mechanical Ventilation beyond the Intensive care unit: Report of a consensus conference of the American College of Chest Physicians. Chest. 113 (5) (Supplement): 289S-344S, May 2008.
- Camacho Assef W, Sosa Acosta A, Pardo Machado R A, Barredo Garcés C, Moyano Alfonso I. Temas de Ventilación Mecánica. Ed Electrónica.2004. Revisado Abril 2010.
- Perkins L, Shortall S. Ventilation without intubation. R.N. 2006; Jan. 63 (1): 34-9.
- González Rodríguez C I, Jiménez Bermejo F, Rubio T, Godia S, Salinas S. Noninvasive ventilation reduced deaths and the need for intubation in acute-on-chronic obstructive pulmonary disease. ACP Journal Club. 2007; Jan/Feb 134 (1):15
- Pierson D, MD FAARC. The future of respiratory care. Respiratory Care. 2005; July. 46 (7): 705- 18.
- Hill N. Noninvasive ventilation: Does it work, for whom, and how? American review of respiratory disease. 1993; 147: 1050-5.
- Conesa MC, Cumbreñas MC, Echevarría P, Molina P, Sánchez J.A. Cuidados de un paciente con ventilación mecánica no invasiva en UCI. Enfermería Clínica. 1998; Ene- feb. 8(1): 34-8.
- Smurthwaite G.J, Ford P. Skin necrosis following continuous positive airway pressure with a face mask. Anaesthesia. 1993; 48: 147-8.
- Subirana M, Jover C, Pascual S, Solá N. Fuentes de dificultad y manifestaciones de dependencia del paciente con EPOC reagudizada. Enfermería Clínica. 1998; Nov-dic. 8(6): 229-35.
- Hill N. Complications of Noninvasive ventilation. Respiratory care. 2008; May. 45 (5): 480-1.
- Wodd KE, Flaten A.L, Backes W.J. Impassated secretions: a life- threatening complication of prolonged noninvasive ventilation. Respiratory care. 2000; May. 45 (5): 491-3.
- Sisimio de Castro. Manual de Patología general. 4ª edición. Salvat 1990.
- Harrison. Principios de Medicina Interna. 13ª edición. Inter-americana. McGraw-Hill. 1994. Vol. 1.
- Tobin MJ. Principles and practice of mechanical ventilation. USA: Mc Graw-Hill; 1994.
- Sangeeta M, Nicholas SHill. Non-invasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2010; 163:540-577.
- Meduri GU. Non-invasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. Clin Chest Med 1996; 13:513-553.
- Smith RA, Ranasen JO, Downs JB. Evolution of mechanical ventilation of contemporary management in critical care, mechanical ventilation and assisted respirator. NY: Churchill Livingstone; 1991. p. 3-14.
- Pingleton SK.Complications of acute respiratory failure. Am Rev Respir Dis 2008; 137:1463-1493.
- Chastre J, Fagon Y. Ventilator-associated-pneumonia. Am J Respir Critical Care Med 2002; 165:876-903.
- Martin TJ, Hovis JD, Constantino JP, Bierman MI, Donahoe MP, Rogers RM, et al. A randomized prospective evaluation of non-invasive ventilation for acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med 2000; 161:807-813.
- Global strategy for asthma management and prevention. National Institutes of Health. National Heart. Lung and Blood Institute. Revised, 2002.
- Rodríguez HJA, Lule MMS, Robledo PJC. Ventilación no invasiva con presión positiva, BIPAP, en el manejo de la insuficiencia respiratoria en niños (Tesis de Postgrado Neumología Pediátrica). México DF: INER, 2008.
- Narváez PO, Worales HVG, Serna SI, Reveles ZL, Lule MMS, editores. Ventilación mecánica. Padecimientos frecuentes en neumología. Pac Neumo. Programa de actualización continua en neumología. México, DF: Intersistemas; 2003. p. 415-480.
- Tegue WG, Fortenberry JD. Noninvasive ventilatory support in pediatric respiratory failure. Respiratory Care 1995; 40:86-96.
- Roberts JS, Bratton SL, Brogan TV. Acute severe asthma: Differences in therapies and outcomes among pediatric intensive care units. Crit Care Med 2002; 30:581-585.
- Massimo A, Conti G, Rocco M, Bufi M, de Blasi RA, Vivino G, et al. A comparison of non-invasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. N Engl J Med 1998; 339:429-435.
- Meduri GU, Abou-Shala N, Fox RC, James GB, Leeper KV, Winderink RG. Non-invasive face masks mechanical ventilation in patients with acute hypercapnic respiratory failure. Chest 1991; 100:445-454.
- Fortenberry JD, del Toro J, Jefferson LS, Every L, Haase D. Management of pediatric acute hypoxemic respiratory insufficiency with bilevel positive pressure (BIPAP) nasal mask ventilation. Cest 1995; 108:1059-1064.
- Padman R, Lawless S, von Nessen S. Use of BIPAP by nasal mask in the treatment of respiratory insufficiency in pediatric patients. Pediatric Pulmonol 1994; 17:119-123.
- Delemos RA. Management of pediatric acute hypoxemic respiratory insufficiency with bilevel positive pressure nasal mask ventilation. Chest 1995; 109: 894-895.
- Padman R, Lawless ST, Ketrick RG. Non-invasive ventilation via bilevel positive airway pressure support in pediatric practice. Crit Care Med 1998; 26:169-177.
- Carbelotto O, Fernandez M. Ventalizacion no invasiva en pacientes con EPOC. Ed Electronica. 2009.
- Lepine I, Gutiérrez J, Efectividad de la ventilación no invasiva, modalidad BIPAP con mascara facial, en el paciente EPOC. Ed Electrónica. 2008.
- Díaz A, Valdés A, Gonzalez G, Mercader B, Coromina M. Ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Centros Médicos. Diagnostico integrales Maracaibo. Venezuela. Ed Electrónica 2008.

41. Maquilon C. Ventilación no invasiva en pacientes con EPOC descompensada. Ed Electrónica 2009.
42. Orejona U, Tolsadoa U. Ventilación no invasiva. Ed Electrónica. 2008.
43. Macian F, María E. Ventilación no invasiva mediante ventilador Volumétrico convencional Ed Electrónica 2009.
44. Rodríguez E, Martínez I. Ventilación no invasiva. Ed Electrónica 2006.
45. Torres A, Ferrer M. Ventilación no invasiva mejora la supervivencia en la UCI de pacientes con enfermedad respiratoria crónica. Ed Electrónica 2009.
46. Santiago M,Palacio H."Ventilación no invasiva". Revista Cubana de Medicina Militar. 35 (2).3-20,2006.
47. Vitacca M, Clini E, Pagani M, Bianchi L, Rossi A, Ambrosino N. Physiologic effects of early administered CONSENSO ARGENTINO DE VENTILACIÓN NO INVASIVA 453.