

REPÚBLICA DE CUBA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE CIEGO DE ÁVILA
FILIAL MORÓN

Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva

AUTOR: Raúl González Martínez.
Lic en Enfermería. Diplomado en Terapia Intensiva.
Profesor asistente.

En opción del título de máster en Urgencias y emergencias médicas.

CIUDAD DE MORÓN, 2009

REPÚBLICA DE CUBA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE CIEGO DE ÁVILA
FILIAL MORÓN

Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva

AUTOR: Raúl González Martínez.
Lic en Enfermería. Diplomado en Terapia Intensiva.
Profesor asistente.

TUTOR: MSc. Dra. Endry A. Rodríguez Castro.
Especialista de 1er grado en Medicina Interna.
Diplomado en Terapia Intensiva. Máster en Urgencias Médicas.
Profesora: instructora.

ASESORES: MSc. Blanca Guzmán Morales.
Lic. Microbiología. Máster en Enfermedades Infecciosas
Profesora Auxiliar.

Dra. Maricel Menéndez Román.
Especialista de 1er Grado en Medicina General Integral.
Especialista de 1er Grado en Bioestadística.
Profesor Instructor.

En opción del título de máster en Urgencias y emergencias médicas.

CIUDAD DE MORÓN, 2009

DECLARACIÓN JURADA DEL AUTOR

Por medio de la presente declaro ante el Comité Académico de la Maestría en Urgencias Médicas que la Tesis presentada es de mi propia autoría, no contiene material escrito por otra persona al no ser el referenciado debidamente en el texto; parte de ella o en su totalidad no ha sido aceptada para el otorgamiento de cualquier otro diploma de una institución nacional o extranjera.

Morón, ____ de _____ de 2009

Lic. Raúl Martínez González

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Por medio de la presente apruebo que la Tesis titulada “Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva” del autor Lic. Raúl Martínez González, en opción al título de Máster en Urgencias Médicas sea presentado al Acto de Defensa

Para que así conste firmo la presente en Ciego de Ávila, el ____ de _____ del 2009

MSc. Dra. Endry A. Rodríguez Castro

CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

Por medio de la presente se certifica que la Tesis titulada “Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva” del autor Lic. Raúl Martínez González, en opción al título de Máster en Urgencias Médicas fue defendido exitosamente con evaluación de _____ puntos.

Para que así conste firmamos la presente en Morón, el _____.

Presidente del Tribunal

Secretario

Miembro

PENSAMIENTO

El mayor pago que se puede recibir, es saber que hay un ser humano que no sufra, una familia que sonríe, y una sociedad que recupera uno de sus integrantes.

José Martí

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer la culminación de este trabajo a todos aquellos que de una forma u otra han contribuido a la realización del mismo, especialmente a mi tutor, MSc. Endry A. Rodríguez Castro, por su valiosa ayuda.

Quiero agradecer también la ayuda oportuna y desinteresada brindada por las compañeras MSc. Blanca Guzmán Morales y la Dra. Maricel Menéndez Román.

De manera especial quisiera agradecer la ayuda sin límites brindada por mi familia para terminar en tiempo este trabajo.

A La Revolución le debo mi preparación en este amplio campo de la ciencia.

DEDICATORIA

...A mi esposa, por su apoyo invaluable;

...A mi hija, por ser mi principal motivación en la vida;

...A la Revolución, por haberme dado la posibilidad de superarme.

RESUMEN

Se realizó un estudio pre-experimental (antes-después) para evaluar una Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva en el Hospital Roberto Rodríguez del Municipio Morón en la provincia Ciego de Ávila durante el período de Enero del 2007 hasta Junio del 2007. El universo de trabajo estuvo constituido por los licenciados enfermería, técnicos medios y técnicos básicos que constituyen un total de 52 enfermeros que laboran en dicha sala y que cumplen los criterios de inclusión. El 40.38% son Licenciados en enfermería. Los enfermeros obtienen conocimientos altos sobre: Empleo de las diferentes máscaras un 92.30%, en cuanto a los inconvenientes para su empleo un 94.23%, sobre las contraindicaciones absolutas 92.30%, sobre las ventajas propias de la VNI un 86.53% y sobre los pasos a seguir para su aplicación, el 98.07%; en general adquirieron conocimientos altos sobre la VNI el 78.84% después de la intervención educativa para un 95% de confiabilidad de prueba de hipótesis. Para evaluar el nivel de conocimientos y la efectividad de la intervención se utilizó el Test de comparación de medias para ambos momentos (antes y después) con un nivel de significación de $\alpha = 0.05$

Palabras clave: Nivel de conocimientos, Ventilación no invasiva, Enfermeros.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
CAPÍTULO 1. Fundamentación teórica sobre la ventilación no invasiva.....	5
CAPÍTULO 2. Diseño teórico y metodológico.....	40
CAPÍTULO 3. Resultados y discusión	55
CONCLUSIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	70

INTRODUCCIÓN

Es largo el camino recorrido en términos de Ventilación Mecánica (VM), 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. ^(1,2)

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. ^(1,2)

Sin embargo la ventilación invasiva siguió tomando fuerza en el mundo, en especial por la epidemia de polio, para lo que se utilizó la Presión Positiva de modo invasivo, se crearon las unidades de cuidado intensivo y la colocación de tubos endotraqueales se volvió la práctica regular en pacientes con fallo respiratorio.

El interés por la ventilación mecánica no invasiva resurgió durante los años 80s, cuando el uso de ventilación de presión negativa se aplicó intermitentemente en alteraciones de intercambio gaseoso y síntomas de hipoventilación crónica en

pacientes con cifoescoliosis y otras enfermedades neuromusculares (distrofia muscular, esclerosis múltiple y síndrome postpolio). (3)

Con el empleo de la VNI se evitan complicaciones relacionadas con el manejo de la vía aérea y el establecimiento de una vía artificial, debido a que es una ventilación más fisiológica y menos agresiva, se disminuye la estadía hospitalaria, permite la alimentación, la comunicación, la eliminación activa de secreciones, causando menos dependencia del paciente a la ventilación artificial y es por eso que su aplicación es cada vez más frecuente en las Unidades de Cuidados Intensivos. (4, 5,6)

La aplicación de VNI ha sido uno de los grandes avances de la pasada década en el campo de los Cuidados Intensivos. Sin embargo, algunos profesionales aún mantienen dudas en su aplicación basados en experiencias individuales negativas (7,8). Se requiere un conocimiento teórico-práctico en profundidad sobre ventilación mecánica, así como con la fisiopatología de la enfermedad (p.ej. hiperinsuflación dinámica en los EPOC) y detección precoz de problemas relacionados con la técnica (detección de fugas alrededor de la mascarilla y forma de solucionarlas, hipoventilación, etc.). No hay actualmente estándares y cada paciente requiere unos parámetros de ventilación propios basados fundamentalmente en técnica de ensayo-error, para conseguir una terapia con éxito, esto sin duda equivale a la necesidad de personal médico y paramédico entrenado en la aplicación de VNI, asimismo es fundamental conocer perfectamente y en profundidad el ventilador que se está utilizando. Claramente existe una curva de aprendizaje y solamente después de un tiempo, el personal de enfermería de la UCI puede obtener buenos resultados con esta técnica. (9)

Según una encuesta realizada a los enfermeros del servicio de Cuidados intensivos del Hospital de Morón (Anexo No. 2), pudimos conocer alguna de las causas que justifican la poca utilización de dicha técnica en los pacientes con insuficiencia respiratoria, siendo el poco conocimiento que sobre el proceder posee dicho personal, debido a que el tema no se encuentra incluido en su plan de

estudio, el 60% del personal de enfermería que labora en la unidad son técnicos medios y básicos y solo tienen acceso a la información si la obtienen de forma autodidacta o si por interés personal algún profesional les aborda el tema. Es por ello que decidimos realizar este trabajo que sin dudas conllevará a una mejor atención del paciente grave necesitado de soportes ventilatorios en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez” del Municipio Morón de la Provincia Ciego de Ávila con el fin de aumentar el nivel de conocimientos a través de un programa de intervención educativa, durante el período de enero de 2007 hasta junio de 2007.

Por este motivo nos trazamos como pregunta de investigación ¿Cómo incrementar el nivel de conocimiento sobre la ventilación no invasiva en los enfermeros de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez” del Municipio Morón de la provincia de Ciego de Ávila?

Para dar respuesta a la interrogante planteamos como hipótesis: Si se aplica un programa de intervención educativa se incrementarán los conocimientos sobre la ventilación no invasiva en los enfermeros de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez” del Municipio Morón de la provincia de Ciego de Ávila.

OBJETIVOS

Objetivo General

Incrementar el nivel de conocimientos que posee el personal de enfermería que labora en la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el empleo de la ventilación no invasiva mediante una intervención educativa.

Objetivos Específicos

- ❖ Distribuir los encuestados según Categoría ocupacional y edad.
- ❖ Determinar el nivel de conocimiento de los enfermeros antes y después de la intervención educativa en cuanto a:
 - Empleo de las diferentes máscaras en la VNI.
 - Inconvenientes de la VNI.
 - Contraindicaciones absolutas.
 - Ventajas propias de la VNI.
 - Pasos a seguir para aplicar la VNI.
- ❖ Diseñar y aplicar una intervención educativa sobre la base de los problemas encontrados.
- ❖ Evaluar el nivel de conocimiento general de los enfermeros antes y después de aplicada la intervención educativa sobre el empleo de la ventilación no invasiva.
- ❖ Diseñar un Plegable educativo sobre el empleo de la ventilación no invasiva.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA

En este capítulo trataremos los aspectos distintivos sobre la historia de la ventilación no invasiva y los principales conceptos que describen a este proceder. El mismo ha estado presente acompañando la creatividad humana; influyendo en los avances de las ciencias médicas y los cuidados hospitalarios.

1.1. Antecedentes históricos de la Ventilación no invasiva.

Entre el 1920 y el 1930 se comenzó a aplicar la ventilación mecánica con presiones negativas en pacientes con poliomielitis parálítica. Desdichadamente muchos pacientes continuaron muriendo debido a una inadecuada ventilación, pobre control de las secreciones y atelectasias. ^(1,2)

En 1935 Barach publicó una serie de estudios realizados en enfermos con varias formas de Fallo Respiratorio Agudo, para los mismos utilizó un respirador con un sistema de presión continua de la vía aérea (CPAP) por mascarilla.

En 1946 en Los Ángeles County Hospital comenzó a aplicarse por primera vez la traqueostomía para la ventilación de pacientes con poliomielitis. Los esfuerzos del Dr. John Dillon (jefe de anestesia) y Ray Bennett (ingeniero médico), condujeron al desarrollo de un respirador a presión positiva que fue utilizado durante la epidemia de poliomielitis en 1948. Desde entonces la ventilación con presiones positivas utilizando interfaces invasivas (tubo endotraqueal o traqueostomía) constituyó la modalidad preferencial de ventilación hasta principios de los años 80, donde se logra demostrar la posibilidad de ventilar de forma no invasiva a grupos seleccionados de pacientes en insuficiencia respiratoria con igual, o menor

número de complicaciones inherentes a la interface ventilador–paciente e igual factibilidad y resultados.

En los años setenta y ochenta se introdujeron dos métodos de ventilación no invasiva con presión positiva usando mascarilla nasal o facial. La CPAP; que mejoraba el intercambio de oxígeno en enfermos con Fallo Respiratorio Agudo Hipoxémico y la Ventilación con Presión Positiva Intermitente VPPI, que permite el descanso de los músculos respiratorios de los enfermos con Fallo Respiratorio Crónico resultante de enfermedad neuromuscular y EPOC. Al principio de los noventa resultados esperanzadores estimularon el uso de la VNI en enfermos con Fallo Respiratorio Agudo. En este capítulo se consideran dos tipos esenciales de VNI; la aplicada usando CPAP únicamente y la que usa VNI mediante Ventilación a Presión positiva Intermitente con o sin CPAP a la que se la conoce con siglas inglesas de Noninvasive Positive Pressure Ventilation (NPPV) o Ventilación con Presión Positiva No Invasiva (VPPNI). ^(1,2)

La Ventilación con Presión Positiva No Invasiva (VPPNI) ha sido utilizada desde hace varios años como parte del tratamiento domiciliario de determinados pacientes, fundamentalmente aquellos que presentan apnea obstructiva durante el sueño (sleep apnea) y pacientes con enfermedades neuromusculares crónicas. Con la utilización de máscaras nasales, se ha logrado mejorar el intercambio de gases, la calidad de vida y evitar o posponer la necesidad de traqueostomía. Desde hace relativamente pocos años, la VNIPP se han ido utilizando, cada vez con más frecuencia en las UCIs para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda y sus posibilidades de aplicación aumentan al desarrollarse otros criterios para su aplicación en la crisis de asma severa, el edema pulmonar cardiogénico y no cardiogénico, en los trastornos de apnea nocturna en pacientes con insuficiencia respiratoria crónica y en un gran número de enfermedades neuromusculares que comprometen la mecánica ventilatoria. Aunque estas aplicaciones de la VNI están siendo objeto de estudios prospectivos randomizados, los resultados preliminares resultan alentadores.

1.2. Caracterización gnoseológica de la Ventilación no invasiva.

En este capítulo trataremos algunos conceptos y aspectos importantes en el estudio de la ventilación no invasiva.

El término de VNI se aplica a la administración de una ayuda ventilatoria sin establecer una vía endotraqueal es decir sin requerir de la intubación traqueal o de la traqueotomía. En su lugar utiliza una interface de adaptación entre la tubuladura del ventilador mecánico y el paciente que se fija en forma casi hermética a la cara del mismo, alrededor de los orificios naturales (nariz y boca). (9,10)

El objetivo fundamental de la VNI es prevenir la intubación endotraqueal (IET), ya que ésta conlleva una serie de riesgos tanto al inicio (aspiración, traumatismos, hipotensión, arritmias), como durante la ventilación (sedación, incapacidad de toser y expectorar que favorece la neumonía nosocomial) y tras la extubación (disfonía, edema de laringe, granuloma), con el consiguiente incremento de la mortalidad. (7,8)

La VNI es una opción de tratamiento en ciertos pacientes que de otra forma serían intubados o incluso en aquellos en los que está contraindicada, usada inicialmente en la agudización de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) donde se obtuvieron claros beneficios , tales como la reducción de la necesidad de intubación oro traqueal (IOT) y subsecuentemente de sus complicaciones, estadía y mortalidad hospitalaria , su uso se extendió a otras causas de Insuficiencia Respiratoria aguda (IRA) resultando especialmente favorecidos aquellos con edema agudo de pulmón cardiogénico. En otras causas de IRA los beneficios son menos claros.

¿COMO DESARROLLAR LA TÉCNICA?

Donde desarrollar la VNI:

Existen bastantes controversias sobre qué sitio es el idóneo para desarrollar la VPPNI. Por un lado está claro que muchos pacientes, sobre todo EPOC con

descompensación respiratoria aguda son los que más se benefician y que cuanto antes se implante probablemente sea mejor para el paciente (no esperar hasta que se presenten situaciones de pre intubación). Por otro lado ésta no es, ni mucho menos, una técnica fácil, y muchos autores refieren que lleva implícita para su aplicación, una importante carga de trabajo, fundamentalmente por parte de enfermería, por lo cual es una técnica que debería ser desarrollada en una UCI. Argumentos que apoyan esta segunda afirmación serían:

a) Las primeras horas son fundamentales para el éxito de esta técnica con lo que se requiere presencia de personal especializado a la cabecera del enfermo. Además, la carga de trabajo en estas primeras horas es altamente impredecible en cada paciente.

b) Se requieren sistemas de monitorización estrechos, como oxímetros de pulso, o la realización de gasometrías, para detectar situaciones de hipoxemia o hipercapnia que, si no se detectan, pueden comprometer la vida del paciente. Por otro lado, ni los parámetros clínicos iniciales ni las gasometrías realizadas al inicio de la VPPNI tienen valor predictivo sobre el éxito de esta técnica.

c) Se requiere un conocimiento teórico-práctico en profundidad sobre ventilación mecánica, así como con la fisiopatología de la enfermedad (p.ej. hiperinsuflación dinámica en los EPOC) y detección precoz de problemas relacionados con la técnica (detección de fugas alrededor de la mascarilla y forma de solucionarlas, hipoventilación, etc.). No hay actualmente estándares y cada paciente requiere unos parámetros de ventilación propios basados fundamentalmente en técnica de ensayo-error, para conseguir una terapia con éxito, esto sin duda equivale a la necesidad de personal médico y paramédico entrenado en la aplicación de VNI.

d) Asimismo es fundamental conocer perfectamente y en profundidad el ventilador que se está utilizando.

e) Claramente existe una curva de aprendizaje y solamente después de un tiempo, el personal de enfermería de la UCI pueden obtener buenos resultados con esta técnica.

Por todo lo anteriormente referido parece más razonable y conveniente la realización de este procedimiento en las UCI, al menos hasta que se familiarice al paciente y familiares con la técnica. (11, 12,13)

METODOLOGIA

La instauración de la VPPNI no es un procedimiento fácil ni simple. De hecho, uno de los motivos por el que pueden observarse un alto número de fracasos terapéuticos al comienzo de la implantación de esta modalidad ventilatoria en una UCI, (7, 8, 11,14) es el tiempo importante que consume tanto de enfermería como del personal médico, (especialmente durante las primeras 6 a 8 horas). Por esto se recomienda y llega a ser casi imprescindible, un programa de formación continuo entre el personal de una UCI, para que el sistema sea eficaz, conocer bien el ventilador que se maneja, así como las dificultades técnicas y complicaciones que puedan presentarse. Es así mismo conveniente que exista un equipo entrenado y especializado en este procedimiento que se encargue del paciente sobre todo en las primeras horas de instauración de la VNIPP.

Pasos a seguir:

1. Establecer la indicación.

La ventaja de la VNIPP es su flexibilidad, en relación a que no hace falta que haya un grado severo de insuficiencia respiratoria para instaurarla, dada la naturaleza no invasiva del procedimiento, siendo su aplicación rápida y posible de retirar fácilmente, según la evolución del paciente.

2. Selección del paciente: Debe estar alerta y cooperador. Una excepción serían los pacientes EPOC con narcosis por hipercapnia, en los cuales se puede intentar un primer paso de sujeción y apertura de vías aéreas por

parte del personal asistencial para intentar mejorar en el tiempo más corto posible la hipercapnia y, una vez revertido el cuadro de depresión del nivel de conciencia continuar con la cooperación del paciente. De hecho la mayoría de estos pacientes mejorarán su estado mental en los primeros 30 min de iniciada la VNIPP y solamente una minoría requerirán intubación.

Se requiere además que el paciente presenta estabilidad hemodinámica y que no exista traumatismo facial.

La VNI no está indicada cuando existe necesidad de intubación orotraqueal (parada respiratoria, necesidad de aislamiento de vías aéreas, necesidad de aspirar gran cantidad de secreciones) ^(10,15)

Elección de la mascarilla:

Debe ajustarse perfectamente a la cara del paciente.

Se puede seleccionar máscara nasal o facial. Depende de la experiencia personal de cada uno y la tolerancia clínica. Al menos en teoría cada tipo de máscara tendría las siguientes ventajas e inconvenientes:

1. Máscara nasal:

Ventajas: -

Añade menos espacio muerto.

Causa menos claustrofobia.

Minimiza potenciales complicaciones en caso de vómitos.

Permite expectoración y alimentación sin retirar la mascarilla.

Inconvenientes:

Si el paciente abre la boca se pierde efectividad, aumentando la actividad diafragmática.

2. Máscara facial:

Ventajas:

El paciente disneico suele respirar por la boca.

Este tipo de ventilación evita las resistencias nasales. Con la máscara nasal puede haber pérdidas por la boca y se pierde eficacia.

Inconvenientes:

Mayor grado de claustrofobia.

Manejo más complicado de la tos, alimentación y vómitos.

No hay ningún trabajo a gran escala, que compare la eficacia de cada uno de los sistemas, así que su aplicación dependerá de la experiencia personal y tolerancia y eficacia en cada paciente.

La máscara debe ser bien fijada a la cara del paciente mediante fijadores elásticos de tal forma que se eviten las fugas aéreas. Es fundamental observar en los primeros momentos de iniciada la VNI que no haya fugas y que el paciente esté lo más confortable posible. Es interesante que, de ser posible, el propio paciente se sujete él mismo la mascarilla en un primer momento para que tome confianza con el sistema. Es importante explicarle claramente el procedimiento.

Ya que los pacientes disneicos suelen respirar a través de la boca, se recomienda que se pruebe en estos casos la máscara facial. La máscara nasal estaría indicada en aquellos con menor grado de disnea y compromiso respiratorio o en los que no toleren la facial. (5, 10, 16,17)

Posición del paciente

Aunque hay pocos estudios que han remarcado la posición óptima que debe tener un paciente en VNIPP, parece más conveniente mantenerlo semi-incorporado (al menos en un ángulo $> 45^\circ$). Con esto se minimiza el riesgo de aspiración e incluso puede hacer la VPPNI más efectiva, al conseguirse con esta posición un mayor volumen corriente.

Selección del modo ventilatorio

La elección del modo y presiones de la ventilación en el momento inicial, debe ir buscando el confort, buen ajuste de la mascarilla y la buena sincronía de la máquina con el paciente.

La cooperación del paciente es crítica para el buen funcionamiento de la VNIPP.

Se han usado varios modos de ventilación en diversos estudios:

1. Volumen-control.
2. Presión control o presión soporte.

La mayoría emplean este último modo, con el cual se optimiza la interacción paciente-ventilador y se minimiza la presión pico inspiratoria, hay menor número de complicaciones y se tolera mucho mejor.

Se suele iniciar con 0 cm H₂O de presión positiva al final de la espiración (PEEP) y unos 10 cm H₂O de presión inspiratoria, para, posteriormente ir aumentando tanto una como otra en 3 a 5 cm H₂O hasta obtener un volumen corriente adecuado (unos 7 ml/Kg. o más), buena sincronía entre el esfuerzo inspiratorio y el soporte ventilatorio (recordemos la presencia de autoPEEP en los pacientes con EPOC), confort del paciente y una frecuencia respiratoria razonable (< 25 r.p.m.).

Se ha sugerido que valores de presión soporte elevados resultan muy mal tolerados cuando se administran por máscara facial o nasal.

En el estudio de Bott et al, aunque se utilizó ventiladores ciclados por volumen con presiones inspiratorias pico que excedieron 30 cm H₂O, se observó tolerancia por la mayor parte de los pacientes; no obstante existe mayor preferencia por el uso de modalidades con soporte de presiones que alcancen un valor más discreto (18, 19,20).

Se han utilizado modalidades de ventilación más agresiva en enfermos que no experimentaron mejoría con asistencia ventilatoria más discreta, observándose una mayor diferencia en el pronóstico de los pacientes que recibieron ventilación no invasiva y aquellos que recibieron tratamiento estándar. No obstante la mayor parte de los investigadores postulan que la utilización de presiones inspiratorias excesivamente elevadas, favorece la aparición de fugas alrededor de la mascarilla, y hace necesario un ajuste más fuerte de la misma, con el consiguiente mayor discomfort del paciente y mayor probabilidad de complicaciones (lesiones en piel e insuflación gástrica).

Monitorización

Hay que monitorizar en todo momento la SatO₂ por pulsioximetría, ajustando la FiO₂ para obtener una SatO₂ mayor del 90%. No se recomienda alcanzar mayor saturación en pacientes con EPOC.

En el caso de pacientes con hipercapnia importante sería conveniente la canalización de una vía arterial. Es importante realizar una gasometría arterial al menos en la primera hora de tratamiento y, posteriormente, según necesidades y evolución, cada 2 a 6 horas. Los pacientes que mejoran claramente la gasometría en la primera hora de tratamiento son los de mejor éxito terapéutico.

Si es necesario, modificar los parámetros del respirador a la vista de los resultados gasométricos, que se deben obtener en la primera hora de VNIPP. (19,21)

Observación a pie de cama

Es fundamental, durante las primeras horas, la presencia a pie de cama del médico o enfermera familiarizados con este sistema ventilatorio para ajustar correctamente la máscara y parámetros del respirador a los objetivos deseados. Este es uno de los aspectos determinantes del éxito o fracaso de la técnica.

Habitualmente, la disnea y disconfort del paciente se alivian relativamente en poco tiempo tras instaurar una correcta VNI, pero, al contrario de la ventilación invasiva, la mejoría de la gasometría puede no ser tan rápida, y la corrección de la acidosis e hipercapnia puede requerir varias horas de VNIPP con varios ajustes de la mascarilla y parámetros del ventilador.

A pesar de que algunos autores han referido un importante consumo de tiempo por parte de enfermería o fisioterapeutas, otros piensan que después de los primeros 30-60 minutos de una VNIPP no complicada, no se requiere observación continua tan estrecha.

Monitorización de parámetros clínicos:

Respuesta subjetiva: Estado mental, confort y disnea.

Respuesta objetiva: Frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y uso de musculatura accesoria (contracción de la musculatura abdominal activada por excesiva insuflación o tiraje del esternocleidomastoideo).

Duración del tratamiento

En el estudio de Bott et al, se demostró que el pH y los valores de PCO_2 arterial mejoran significativamente después de la primera hora de aplicación de ventilación no invasiva, mientras que en los pacientes del grupo control, tratados e forma convencional se observó un deterioro de estos parámetros. De forma similar, Ambrosino y colaboradores, observaron que el pH disminuyó y la PCO_2 arterial aumentó tras la primera hora de VNI en aquellos pacientes donde este método fracasó, En el estudio de Brochard, el éxito de la ventilación no invasiva, se acompañó de un aumento del pH y la presión parcial de O_2 , y una disminución de

la frecuencia respiratoria (como promedio 34 a 24 respiraciones por minuto), durante la primera hora. Cortos períodos de VNI resultan suficientes para romper el ciclo de deterioro de la insuficiencia respiratoria, mientras otros tratamientos actúan sobre la enfermedad causal. Cuando no se logra disminuir la acidosis, el deterioro del paciente se mantiene y se hace necesaria la ventilación invasiva. (22)

En un principio, si se consigue buena adaptación y se alcanzan Volumen tidal adecuado, frecuencia respiratoria y gases arteriales adecuados, se debe mantener la VNIPP de forma continua durante unas horas. ¿Cuántas?, bien esto va a depender fundamentalmente de la gravedad del paciente. Si se aplica en etapas precoces del fallo respiratorio, generalmente se pueden hacer interrupciones de 5-15 min; después de un periodo inicial de 3-6 horas. Si el fallo respiratorio es más severo, debe ser tratado al menos durante 12-24 h. de forma continua.

El tiempo exacto para la instauración de la VNI no está bien definido, pero todos los investigadores coinciden en que su aplicación debe de iniciarse más temprano que tarde. Los datos actualmente disponibles sugieren que su aplicación debe de iniciarse tan pronto como la frecuencia respiratoria aumente por encima de 30 por minuto, y el pH descienda por debajo de 7.35. La VNI exitosa se acompaña de una rápida normalización del pH y una disminución de la frecuencia respiratoria, apreciándose de forma evidente esta mejoría en la primera hora de iniciado el tratamiento. Si estas variables no se modifican, la intubación debe de considerarse junto con el incremento del soporte ventilatorio.

La retirada de la VNIPP puede ser, así mismo, gradual (con periodos cada vez más cortos) o definitiva, dependiendo de la evolución clínica y gasométrica del paciente. (17,23)

Metodología para la aplicación de VNI.	
1.	Posición de la cabeza en la cama 45°
2.	Escoja el tamaño de máscara adecuado.
3.	Encienda el ventilador y silencie momentáneamente las alarmas. Iniciar la ventilación con CPAP de = y presión soporte 10 cm H ₂ O.
4.	Explicar la modalidad al paciente e infundir confianza.
5.	Sostener la máscara gentilmente sobre la cara del paciente hasta que el mismo refiera sentirse confortable y exista sincronismo ventilador-paciente.
6.	Proteger el puente de la nariz y otros puntos de compresión.
7.	Asegure que el arnés quede fijado sin ejercer presión excesiva.
8.	Incremente lentamente el CPAC hasta 5 cm H ₂ O.
9.	Incremente la presión soporte hasta conseguir el volumen tidal calculado.
10.	En pacientes con hipoxia, aumentar el nivel de CPAP en incrementos de 2 a 3 cm H ₂ O hasta que la FiO ₂ pueda disminuirse por debajo de 0.6
11.	Evite presiones inspiratorias pico mayores 30 cm H ₂ O. Permita pequeñas fugas de aire si el volumen tidal exhalado resulta adecuado.
12.	Prefije las alarmas del ventilador y la frecuencia de respaldo (backup).
13.	Estimule al paciente a llamar por necesidad (dolor, disconfort, expectoración etc.), o si ocurre alguna complicación (distensión abdominal, dificultad respiratoria, náusea, vómito).
14.	Realice el monitoreo por oximetría y reajuste los parámetros ventilatorios por gasometría.

MODALIDADES DE VNI

La Ventilación No Invasiva incluye varias técnicas que consiguen la ventilación alveolar sin intubar. Las ventajas de este sistema son la evitación de las complicaciones asociadas al tubo endotraqueal, mejorar el confort del enfermo y preservar los mecanismos de defensa de la vía aérea, el habla y la deglución.

Además la VNI ofrece mayor flexibilidad al instituir o retirar la ventilación mecánica.

La Ventilación No Invasiva incluye: la presión negativa extratorácica, la presión oscilatoria extratorácica, el pneumobelt o cinturón neumático y la cama basculante (que serán ampliamente tratados en el acápite de VNI en las enfermedades neuromusculares). La presión positiva a través de una interface facial, nasal o bucal, son el objetivo principal de este capítulo.

Modalidades de ventilación no invasiva	
Ventilación no invasiva con presiones negativas.	
Ventilación con presiones positivas:	
1.	Ventilación no invasiva ciclada con volumen (VS). Usualmente con volúmenes inspiratorios de 250-500 ml (4-8 ml/kg). Presiones variables.
2.	Presión Soporte (PS) + PEEP. Usualmente con presiones entre 8-20 cm H ₂ O PEEP de 0-6 cm H ₂ O. Volumen variable.
3.	Soporte de presiones inspiratorio y espiratorio (Bilevel PAP= BiPAP). Presión inspiratoria de 6-14 cm H ₂ O. Presión espiratoria de 3-5 cm H ₂ O. Volumen variable.
4.	CPAP. Usualmente de 5-12 cm H ₂ O.

Presión constante, volumen variable.

Ventilación no invasiva con presión positiva VNIPP.

En la última década se ha establecido un entusiasmo renovado con la aplicación de VNIPP liberada mediante máscaras faciales o nasales, aplicadas al soporte ventilatorio de pacientes con insuficiencia aguda o crónica. El desarrollo de nuevas máscaras mejoradas y los adelantos tecnológicos de los ventiladores ha incentivado la aplicación de esta modalidad. Los temores a que el volumen o la presión inspiratoria liberada por el ventilador podrían escaparse a través de la boca, resultaron ser infundados, desde que se demostró que el paladar blando se desplaza contra la lengua en la ventilación nasal o hermetiza la nasofaringe en la ventilación oral, asegurándose el paso del aire a través de la tráquea.

Se dispone de muchos tipos y tamaños de máscaras, incluyendo máscaras faciales, que cubren simultáneamente boca y nariz, máscaras nasales que ocluyen o se fijan dentro de los orificios nasales.

La VNI puede implementarse utilizando una gran variedad de ventiladores (algunos de los cuales también pueden ser utilizados para ventilación invasiva), como ventiladores volumétricos, ventiladores ciclados por presiones, ventiladores con posibilidad de aplicar BiPAP y dispositivos capaces de aplicar presión continua en la vía aérea CPAP.

Se dispone de pequeños ventiladores portátiles para ventilación nocturna o domiciliaria. Algunas firmas ofrecen respiradores relativamente baratos, con capacidad para generar diferentes presiones inspiratorias y espiratorias BiPAP. Estos ventiladores pueden mantener la presión mientras proveen un flujo adecuado a las necesidades del paciente.

Ventilación con volumen:

La VNI ciclada por volumen, en la cual el ventilador libera un volumen previamente fijado, mejora el pronóstico en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda y ha sido utilizado en el manejo de la insuficiencia respiratoria crónica. Aunque con mucha frecuencia la tolerancia del paciente a esta modalidad es pobre, en parte porque la presión inspiratoria suele ser elevada, lo cual resulta poco confortable y aumenta las pérdidas por fugas.

Ventilación con presión

La VNI ciclada con presión, en la cual el ventilador libera una presión prefijada en cada ventilación, se aplica de forma común en los ventiladores con BiPAP o en los ventiladores convencionales que utilizan la presión soporte o la presión control. La administración de VNI a través de máscaras faciales o nasales con un ventilador estándar, permite al médico seleccionar la concentración inspiratoria de oxígeno, prevenir la reinhalación del aire exhalado y la utilización de las alarmas. Los ventiladores sistema de continuo (flow-by systems), permiten a los pacientes respirar sin emplear esfuerzos extras en la apertura en la apertura valvular. Las modalidades con soporte de presiones incrementan la presión cuando el ventilador capta que el paciente ha iniciado la respiración (asistencia) y termina la presión máxima cuando detecta una caída en la velocidad de flujo por debajo del umbral o después de un periodo prefijado prolongado (generalmente tres segundos). La presión soporte generalmente es bien tolerada por los pacientes, aunque pueden presentarse problemas para la terminación del flujo inspiratorio si se presentan fugas aéreas o si el flujo inspiratorio se prolonga, como ocurre en pacientes con enfermedades obstructivas severas. Este problema puede ser prevenido mediante el uso de ventilación controlada por presiones, en la cual se prefija el tiempo inspiratorio y además se puede instalar una frecuencia de respiraciones de respaldo (backup).

Los ventiladores que aplican BiPAP, proveen un flujo continuo elevado que cicla entre una presión positiva elevada y una presión positiva menor. En el modo espontáneo, la BiPAP responde al esfuerzo inspiratorio propio del paciente y se

cicla entre una presión más elevada (inhalación) y una presión menor (exhalación), lográndose captar el esfuerzo inspiratorio del paciente, aunque ocurran fugas en el circuito. Cuando el esfuerzo inspiratorio es detectado, la presión se libera durante un tiempo prefijado o hasta que el flujo inspiratorio cae por debajo de determinado umbral. El modo espontáneo de la BiPAP, es similar en concepto a la ventilación con soporte de presiones. La terminología, sin embargo difiere, en que quizás, en que la presión espiratoria con BiPAP es equivalente a la presión al final de la espiración PEEP, y la presión inspiratoria es equivalente a la suma de PEEP más el nivel de presión soporte. Por tanto una ventilación con BiPAP prefijada en 12 cm de H₂O para la presión inspiratoria y 5 cm de H₂O para PEEP es equivalente a una ventilación estándar con 5 cm de H₂O de PEEP y 12 cm de H₂O de presión soporte. (24, 25, 26,27)

Es necesario mencionar para no producir confusiones en relación con la terminología, otro modo de ventilación. Nos referimos a la ventilación con presiones positivas bifásicas BIPAP. La cual alterna intervalos fijos entre dos presiones y permite respirar sin restricciones con ambas presiones. Esto la diferencia de la BiPAP, que en la modalidad espontánea, se cicla sobre la base del flujo inspiratorio espontáneo del paciente.

Con BiPAP, el oxígeno suplementario se diluye por el flujo elevado de aire a través del sistema. Los pacientes por tanto requieren de un elevado flujo de oxígeno cuando están recibiendo BiPAP igual que cuando utilizado una cánula nasal. Los respiradores que utilizan una línea espiratoria e inspiratoria común, pueden recircular el aire exhalado y producir hipercapnia persistente. La recirculación se ha observado con niveles de presión espiratoria bajos y los dispositivos de exhalación estándar durante la BiPAP. El uso de un dispositivo alternativo para exhalar o presión espiratoria de al menos 4 cm de H₂O, reduce la re-circulación de CO₂.

La VNI es más efectiva si el paciente se encuentra relajado y pierde efectividad cuando el paciente está ansioso, poco cooperativo o lucha con el ventilador. La preparación del paciente resulta decisiva, sobre todo en situaciones menos

emergentes. Para la ventilación ciclada por presiones, se recomienda comenzar con presiones bajas y gradualmente ir incrementando la misma hasta alcanzar de 8 a 14 cm de H₂O. La efectividad puede ser determinada clínicamente mediante la palpación de los músculos esternocleidomastoideos, para determinar cuándo disminuye su uso, así como cuando la expansión torácica se ha incrementado y la gasometría arterial ha mejorado.

Presión Positiva Continua de la Vía Aérea (CPAP) en respiración espontánea

La Presión Positiva Continua de la Vía Aérea CPAP en Respiración espontánea es una modalidad de soporte ventilatorio aplicada originariamente por Gregory en 1971 en neonatos con Distres Respiratorio. Estas siglas tienen actualmente reconocimiento internacional. La característica inicial es que los niños respiraban espontáneamente y por tanto se diferenciaba de la forma con presión positiva de la vía aérea durante el ciclo respiratorio suministrada por un ventilador mecánico.

(28)

Repercusión de la CPAP sobre la fisiología pulmonar y cardiovascular.

La aplicación de la PEEP conduce a una serie de cambios en la función pulmonar y cardiovascular que no difieren esencialmente si se aplica en modos ciclados por respirador que en modos espontáneos tipo CPAP como el que nos ocupa.

La PEEP mejora la oxigenación básicamente al incrementar la CRF a partir de un reclutamiento alveolar de unidades previamente colapsadas, incrementa la compliancia pulmonar (si no produce sobredistensión) y puede reducir el gasto cardiaco. Además disminuye el shunt intrapulmonar y mejora la relación ventilación perfusión al producir una redistribución de la perfusión pulmonar.

Debido a la especial arquitectura pulmonar, los vasos extra-alveolares se dilatan y los intra-alveolares se colapsan al aumentar el volumen del pulmón. Si la CRF es normal y hay pocos cambios de volumen casi no habrá variación en las resistencias vasculares pulmonares, por el contrario si la CRF es baja o el

aumento de volumen pulmonar es excesivo las resistencias vasculares aumentarán. Puede aparecer un aumento de la postcarga del ventrículo derecho. Además la hiperinsuflación pulmonar desencadena una respuesta vagal mediada por los receptores de estiramiento pulmonar produciendo una disminución de la presión arterial, de las resistencias periféricas y de la frecuencia cardiaca. Como resultado del aumento de la presión intra torácica y de la presión pleural, disminuye el retorno venoso y la presión transmural de las cavidades cardiacas, lo cual dificultaría el llenado de las cavidades derechas y facilitaría el vaciado de las cavidades izquierdas

Asimismo existe una activación del sistema simpático mediada por barorreceptores, observándose un descenso de la compliancia venosa y un aumento de resistencias periféricas, de la contractilidad miocárdica y de la frecuencia cardiaca. Otras anomalías sistémicas son el descenso del filtrado glomerular y el aumento de secreción de hormona antidiurética, siendo ésta mediada por la estimulación de barorreceptores, el aumento de presión endocraneana y por las variaciones en la elongación de la aurícula izquierda. Un aumento de la postcarga del VD puede dar lugar a un aumento de las presiones transmural de llenado del ventrículo izquierdo. Se ha demostrado asimismo, que existen fenómenos de compresión directa del corazón debido a la insuflación pulmonar.

En resumen la PEEP puede dar lugar a un descenso del gasto cardiaco al disminuir el retorno venoso, a un descenso de la precarga del ventrículo izquierdo y derecho, a un aumento de la postcarga del ventrículo derecho y a un descenso de la postcarga del ventrículo izquierdo. Los efectos cardiacos de la CPAP se han estudiado en sujetos sanos corroborando estas afirmaciones. Sin embargo el sistema de interacciones es muy complejo dando lugar en ocasiones a mecanismos contradictorios. Por eso es importante comprender bien los mecanismos fisiológicos que predominan para valorar adecuadamente las respuestas clínicas individuales.

Los mecanismos citados son en principio validos tanto para la CPAP como para los ciclados con respirador. Existen sin embargo unas pequeñas diferencias para iguales niveles de PEEP utilizados: en la Ventilación con Presión Positiva Intermitente VPPI hay un mayor aumento de presión intratorácica que en la CPAP, producido por el aumento de presión durante la inspiración, mientras que en la CPAP al iniciar la inspiración hay un ligero descenso de presión intra torácica que favorecería el retorno venoso y el menor descenso del gasto; además la presiones transmuralas del llenado del ventrículo izquierdo son mayores en la CPAP que en la IPPV. (28)

Los sistemas comerciales de CPAP con válvulas de demanda en relación a un sistema de flujo presentan ciertos inconvenientes. En general más resistencia al flujo a medida que se aumenta la PEEP, mayor variación de presión entre inspiración y espiración, y mayor intervalo de tiempo entre el esfuerzo inspiratorio y el inicio de un flujo de gas por la válvula a demanda. Estos inconvenientes contribuyen a un aumento del trabajo respiratorio cuando se utilizan válvulas de demanda. En enfermos intubados, en fase de recuperación de SDRA y de procedimientos quirúrgicos mayores, se ha demostrado un menor trabajo inspiratorio cuando se compara un sistema de CPAP de flujo continuo con distintos aparatos comerciales. Otros autores estudian varios aparatos comerciales con válvulas a demanda y sistemas de flujo continuo y no encuentran diferencias mayores en el trabajo respiratorio; este estudio no está realizado en enfermo sino en un modelo de pulmón artificial. Quedaría asimismo por ver si el mayor trabajo respiratorio inducido por válvulas de demanda en comparación con los sistemas de flujo se correlaciona también con un mayor consumo de oxígeno en los sistemas de demanda.

INDICACIONES DE LA CPAP

Existen numerosos trabajos que sugieren la utilización de la CPAP en el Fallo Respiratorio Agudo de distintas etiologías como sepsis, pancreatitis, neumonías, traumatismos, EAP cardiogénico, SDRA etc. De los datos globales se observa que

hay una clara mejoría en la PaO_2 , la $PaCO_2$ no varía o tiene tendencia a aumentar, el gasto cardiaco no suele modificarse y además hay un aumento de las presiones intravasculares en la circulación menor sin originar cambios importantes en la frecuencia cardiaca y respiratoria.

Se ha mostrado la CPAP útil en enfermos intubados postquirúrgicos con alto riesgo de desarrollar SDRA. Sin embargo otro trabajo posterior no demuestra que la PEEP profiláctica parezca útil en enfermos con riesgo de SDRA. Otra indicación de la CPAP clásica ha sido en el destete de enfermos en fase de recuperación de un Fallo Respiratorio Agudo; estos enfermos mejoraron su CRF, su PaO_2 y disminuyó en shunt cuando se comparó CPAP con PEEP de 5 en la relación a un tubo en T con la misma FiO_2 . Los autores postulan que en condiciones normales la glotis actúa como un retardo espiratorio y que esta función queda abolida con la introducción de un tubo endotraqueal. Observaron que después de la extubación la presión espiratoria media era mayor y la ratio inspiración-espiración menor que cuando se comparaban con el tubo en T.

Otra posible indicación son la atelectasias postoperatorias; mientras que hay autores que han demostrado una mejoría en la PaO_2 y en la radiología de tórax en enfermos postoperados tratados con CPAP (con PEEP de 15 y de modo intermitente durante 24 h) en relación al tratamiento convencional, otros no han demostrado la utilidad de la CPAP en la prevención de complicaciones pulmonares en enfermos postoperados de cirugía electiva abdominal alta ni hallaron cambios en la PaO_2 , $PaCO_2$, capacidad vital y radiología de tórax entre el grupo tratado con CPAP y el sometido a respiración espontánea sin PEEP. Algunos autores han atribuido el beneficio de la CPAP a un aumento del flujo colateral a las zonas obstruidas con lo que las secreciones son forzadas centralmente y eliminadas con facilidad. La controversia de la utilidad de la CPAP en las atelectasias postoperatorias continua siendo importante. Los enfermos con capacidad inspiratoria superior a un litro raramente precisan CPAP para resolver las atelectasias y cualquier maniobra que aumente la CRF y la capacidad inspiratoria puede ser adecuada para el tratamiento de las mismas. Un trabajo

compara los resultados de la CPAP intermitente (15 minutos cada 2 horas) con PEEP 7,5, mascarilla y flujo continuo con los obtenidos con la espirometría incentivada y la inspiración profunda con tos en enfermos postoperados de cirugía electiva abdominal alta; encontraron una menor incidencia de atelectasias con CPAP que con los otros dos métodos y observaron que la CRF aumentaba con mayor rapidez con la CPAP. Existen otros estudios que sugieren la CPAP en el asma y en síndrome de apnea del sueño. (29)

En general no existen contraindicaciones absolutas para la utilización de la CPAP, aunque hay ciertas patologías que o bien no es recomendable su uso o su eficacia no está probada. Las situaciones más importantes son la hipercapnia severa, los enfermos con fatiga muscular inspiratoria importante, los no cooperadores y aquellos en que se muestre un fracaso de la técnica para producir un aumento de la oxigenación.

Las complicaciones potenciales de la CPAP son variadas y derivan de sus efectos cardiopulmonares y otras secundarias al uso de las mascarillas. Todas son menos importantes de las que ocurren durante la IPPV. Las más habituales son ligera disminución del gasto cardiaco (si la PEEP es elevada), aerofagia y vómitos cuando se usan mascarillas y en algunos situaciones intolerancia por fobia a las mascarillas.

La CPAP es un método de soporte respiratorio de probada eficacia en el Fallo Respiratorio Agudo especialmente cuando la CRF está disminuida y la afección pulmonar es unilateral. Se ha mostrado útil en la desconexión de algunos enfermos y también en el tratamiento de las atelectasias postoperatorias, aunque éstas pueden ser tratadas eficazmente con métodos convencionales. Para su aplicación es recomendable que los enfermos sean colaboradores, que respiren espontáneamente, que estén normocápnicos o hipocápnicos y que mantengan una situación cardiovascular estable. Ello permitirá la elección del mejor modo y patrón ventilatorio y evitará la sedación. Una vez instaurada debe de hacerse incrementos sucesivos de PEEP de 5 en 5 cm H₂O. El circuito debe de mantener

una mínima resistencia inspiratoria y espiratoria, manteniendo un flujo de gas que sea al menos igual al pico de flujo inspiratorio del enfermo, con objeto de no despresurizar el sistema y minimizar el trabajo respiratorio. Estas demandas quedarán solucionadas si se utilizan sistemas de flujo continuo y con una bolsa reservorio adecuada. En enfermos con Fallo Respiratorio Agudo la CPAP debe probablemente de ser utilizada de forma continua si es bien tolerada puesto que los descensos de CRF que se producen al retirar la PEEP provocan una hipoxemia inmediata. La supresión de la PEEP debe asimismo hacerse gradualmente. Si se consigue los objetivos alcanzados la CPAP aumentará la CRF disminuida, aumentará la oxigenación y la compliance y mantendrá un mínimo trabajo respiratorio.

Indicaciones de la VNI

Formas clínicas de insuficiencia respiratoria hipercápnica que más se benefician con la aplicación de VNI.	
1.	Exacerbación aguda de EPOC.
2.	Insuficiencia respiratoria crónica post-extubación.
3.	Insuficiencia respiratoria crónica asociada a EPOC con valores de PCO_2 mayores de 45 mm Hg.
4.	Insuficiencia respiratoria secundaria a fibrosis quística.
5.	Pacientes en espera de trasplante pulmonar debido a enfermedad pulmonar terminal.
6.	Pacientes que no resultan candidatos para intubación (estatus fisiológico pobre, enfermedad terminal con insuficiencia respiratoria aguda de causa reversible, pacientes no resucitables).

Formas clínicas de insuficiencia respiratoria hipoxémica que más se benefician de VNI.	
1.	Edema pulmonar cardiogénico en ausencia de inestabilidad hemodinámica.

Formas clínicas de insuficiencia respiratoria hipoxémica que más se benefician de VNI.	
2.	Insuficiencia respiratoria post-operatoria.
3.	Pacientes que no resultan candidatos para intubación (estatus fisiológico estatus fisiológico pobre, enfermedad terminal con insuficiencia respiratoria aguda de causa reversible, pacientes no resucitables).
4.	Neumonía por gérmenes oportunistas en pacientes con SIDA.

La VNIPP con frecuencia se utiliza durante la noche para el manejo de la insuficiencia respiratoria crónica. Ha demostrado también ser útil en el tratamiento a largo plazo de las enfermedades neuromusculares. La utilización de VNI durante el sueño significa mejoría del intercambio de gases durante el día, de los volúmenes respiratorios y de la fatiga muscular y disminución del número de hospitalizaciones anuales de pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria a escoliosis severa. La VNIPP mejora la desaturación nocturna y la hipoventilación de pacientes con enfermedades de la pared torácica pero sin insuficiencia respiratoria diurna. La utilización de la VNIPP para el soporte ventilatorio de pacientes con enfermedades neuromusculares está siendo estudiada intensamente. (30, 31, 32,33)

La VNIPP puede ser utilizada como tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar intrínseca y marcadores de hipercapnia (PCO_2 mayor de 60 mm HG). La aplicación de esta terapia durante períodos cortos de tiempo mejora los patrones respiratorios y los gases en sangre en pacientes con EPOC estable que desarrollan hipercapnia crónica.

La aplicación de VNIPP por máscara nasal durante largo tiempo también ha demostrado ser efectiva en pacientes con EPOC e hipercapnia. Estudios prospectivos y randomizados han demostrado que mejora la calidad de vida, el sueño, las presiones parciales de oxígeno y CO_2 , después de tres meses de su

aplicación. Aunque muchos pacientes con EPOC severa no toleran la aplicación prolongada de BiPAP. La VNIPP también ha resultado útil en pacientes con disnea intratable.

Actualmente se están realizando ensayos con VNIPP en el cuidado de pacientes con insuficiencia respiratoria en el borde de la descompensación, con vista a su aclimatación o entrenamiento de forma tal, que frente a emergencias futuras, estén familiarizados y entrenados con este método, lo cual haría mucho más fácil su aplicación.

OTRAS APLICACIONES DE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA.

1. Fallo respiratorio postoperatorio
2. Ayuda al destete
3. Deformidades de la caja torácica.
4. Insuficiencia respiratoria aguda no relacionada a EPOC.
5. Pacientes no candidatos a intubación:

Ventajas de la VNI.

Comparada con métodos invasivos (intubación orotraqueal), la VNI ofrece las siguientes ventajas:

1. Permite aplicación de forma intermitente.
2. Fácil de retirar y fácil de reinstaurar en caso de que se precise.
3. Mayor confort del paciente. Permite que el mismo paciente busque la mejor posición de la mascarilla, o que se la pueda retirar para toser y expectorar. Así mismo, puede hablar, retirando temporalmente la mascarilla. Evita el dolor o disconfort derivado del tubo orotraqueal, así como la ansiedad por no poder hablar.
4. Reduce la necesidad de sedación. El paciente permanece alerta. ⁽³⁴⁾
5. Reduce la necesidad de colocar sondas nasogástrica.
6. Reduce el trabajo resistivo impuesto por el tubo endotraqueal.

7. Puede reducir la incidencia de atrofia de la musculatura respiratoria inducida por la ventilación mecánica.
8. Se puede instaurar en estadios relativamente precoces de la insuficiencia respiratoria, al contrario que la intubación orotraqueal, que en muchas veces se pospone hasta situaciones avanzadas de fallo respiratorio, en ocasiones llegando a la parada respiratoria, con el riesgo añadido que esto supone. Así pues, al menos en teoría, la VPPNI podría reducir retrasos en ciertas actuaciones que pueden poner en riesgo la vida del paciente.
9. Reduce el tiempo de estancia hospitalaria e intra-UCI.
10. Evita complicaciones del tubo endotraqueal:
 - Traumas y daños en hipofaringe, laringe y tráquea.
 - Intubaciones selectivas de un bronquio principal.
 - Aspiraciones.
 - Preserva la función barrera de la epiglotis así como el aclaramiento mucociliar.
 - Infecciones nosocomiales.
 - Complicaciones postextubación: Disfonía, estridor, estenosis traqueales.

(35,36,37)

Limitaciones, fracaso y complicaciones de la VNI.

Cuando aplicamos VNIPP, debe de realizarse un monitoreo celoso del paciente, prestándose especial atención al confort, nivel de disnea, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno. Los pacientes deben de ser observados en busca de dis-sincronía ventilación-paciente, intolerancia a la máscara, fuga de aire importante, distensión gástrica, sequedad de los ojos, o maceración de la piel. Especialmente sobre el puente de la nariz. La distensión gástrica resulta extremadamente infrecuente cuando se utilizan soporte de presiones inferiores a 25 cm H₂O. La irritación de ojos y conjuntivas, ha sido reportada en el 16% de los pacientes. La necrosis de la piel facial ha sido reportada entre el 2 y el 18.5 de los pacientes, en

las diferentes series. Se presenta PEEP intrínseca con relativa frecuencia en pacientes con EPOC, y la misma requiere de un mayor esfuerzo inspiratorio para disparar (trigger) el ventilador. Esta situación puede ser minimizada con la aplicación de PEEP extrínseca. (3, 26, 38, 39, 40,41)

La selección de máscaras que se fijen sin una excesiva presión sobre la piel, y la alternancia entre los diferentes tipos de máscara, puede disminuir la maceración de la piel.

Los pacientes con mayor probabilidad de recibir VNI con éxito, son aquellos que presentan insuficiencia respiratoria aguda o crónica y escasas contraindicaciones.

Por una gran variedad de razones las técnicas de VNI no siempre resultan exitosas. Inestabilidad hemodinámica, deterioro del estado mental y el aumento de la frecuencia respiratoria indican el fracaso de la técnica. Algunos pacientes son incapaces de tolerar o refutan el uso de la máscara. De forma general, la VNI, no debe utilizarse en pacientes incapaces de cooperar o que presentan deterioro del nivel de conciencia, problemas con la retención de secreciones o inestabilidad hemodinámica.

En algunas situaciones la dificultad para expectorar las secreciones o la necesidad de aspiración, hacen perentorio la intubación en lugar de la VNI. Otra alternativa sería el uso simultáneo de técnicas de asistencia mecánica para la tos, aplicadas simultáneamente con la VNI.

Inconvenientes:

1. Tiempo invertido tanto por el personal médico como por el de enfermería en las primeras horas de la instauración de la VNIPP. Otros estudios prospectivos y randomizados han observado un tiempo de dedicación por parte de enfermería similar en los pacientes con VNIPP que con los de terapia convencional. Lo que está claro es que el tiempo que se dedica para adaptar a la VNIPP está relacionado con el nivel de experiencia.

2. Distensión gástrica.
3. Intolerancia a la mascarilla.
4. Fugas aéreas por mal sellado de la mascarilla.
5. Irritación conjuntival.
6. Sequedad de mucosas en vías aéreas superiores. Dificultad para humidificar el sistema.
7. Lesiones de piel sobre todo a nivel de la nariz, llegando a producir incluso necrosis.
8. Dificultad para aspirar secreciones en caso de que sea necesario.
9. Dificultad para administrar una FiO_2 concreta (con algunos sistemas de VNIPP).
10. Es necesaria, o al menos bastante conveniente, un grado mínimo de colaboración por parte del paciente. (29,41)

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES PARA VNI.

Criterios de inclusión:

1. Insuficiencia respiratoria aguda o crónica.
2. Edema agudo del pulmón.
3. Insuficiencia cardíaca congestiva con desórdenes del sueño. (29,42)

Contraindicaciones absolutas:

1. Shock.
2. Inestabilidad hemodinámica. (TA < 90 o uso de vasopresores).
3. Inestabilidad ECG con evidencia de isquemia o arritmias ventriculares significativas.
4. Isquemias coronarias y fallo respiratorio.
5. Pacientes con degradación de conciencia.
6. Hipoxemia con peligro vital inmediato (paciente ($SatO_2 < 90\%$ o $PO_2 < 60$)).
7. Alto riesgo de broncoaspiración. (coma, convulsiones, secreciones, etc.).
8. Fallo multiorgánico.

9. Inhabilidad para cooperar.
10. Trauma o quemaduras craneofaciales.
11. Cirugía reciente facial o gastrointestinal.
12. Sangramiento digestivo alto activo. (43,44,45)

Contraindicaciones relativas:

1. Ansiedad extrema.
2. Obesidad difusa.
3. Secreciones copiosas.
4. Condición con mejoría no prevista en 48 - 72 horas.
5. Fracaso de intentos anteriores de VNI.
6. Imposibilidad de alcanzar la adaptación a la máscara.

Limitaciones:

1. Daño de la piel por los dispositivos.
2. Pérdida del volumen corriente.
3. Neumonía aspirativa.
4. Distensión gástrica.
5. Dificultad para la oclusión dental.
6. Sequedad de la mucosa.
7. Limitación para la aspiración de secreciones.
8. Falta de cooperación del paciente. (41)

Complicaciones

1. Lesiones en piel, sobre todo a nivel nasal, que puede llevar incluso a necrosis.
2. Distensión gástrica.
3. Neumotórax o Neumonía.
4. Congestión de senos nasales.
5. Conjuntivitis e irritación oftálmica.

6. Disminución de la presión arterial.

Criterios para suspender la VNIPP:

1. Intolerancia a la mascarilla por disconfort o dolor.
2. Disnea persistente.
3. Imposibilidad de mejorar el estado clínico-gasométrico del paciente. Acidosis o hipoxemia severas.
4. Necesidad de intubación (parada respiratoria, necesidad de aspirar secreciones o necesidad de aislar la vía aérea).
5. Inestabilidad hemodinámica o electrocardiográfica.
6. Encefalopatía hipercápnica cuyo estado mental no mejora en los primera hora de aplicación de la VNIPP.
7. Necesidad de sedación⁽⁴⁶⁾

Elección del ventilador en la VNIPP

Escoger el ventilador ideal y los accesorios adecuados como máscaras y tubos resultan críticos si queremos maximizar el beneficio de la ventilación mecánica prolongada.

Tres tipos de equipos pueden proveer asistencia ventilatoria prolongada:

Sistemas de presión negativa.

1. Sistemas limitados por presiones.
2. Ventiladores volumétricos.

La selección del modo más apropiado depende de una gran variedad de factores: estabilidad del paciente, número de horas por día de ventilación asistida necesaria, asistencia de enfermería o de personal entrenado disponible, y cambios frecuentes de la compliance y la resistencia pulmonar del paciente que deben de ser cuidadosamente estudiados antes de decidir que tipo de asistencia ventilatoria emplear. Con frecuencia se requiere de un entrenamiento previo y rehabilitación

pulmonar. A menudo resulta necesario una evaluación preliminar en centros especializados en el cuidado de pacientes con insuficiencia ventilatoria crónica.

(44,43)

En pacientes con insuficiencia respiratoria crónica causada por Enfermedad Neuromuscular (ENM) de progresión lenta, la ventilación con presión positiva impresiona ser la modalidad de VNI de elección.

La decisión de cuando utilizar ventilación ciclada por presión o volumen depende de ciertas preferencias. De forma general los equipos para ventilación limitada por presiones resultan útiles en pacientes ambulatorios que presentan enfermedad no progresiva y compliance pulmonar estable o en aquellos que requieren de ventilación sólo durante la noche.

Los pacientes que sufren de ENM más rápidamente progresiva, con hipersecreción y compliance pulmonar inestable, pueden resultar más beneficiados de una ventilación ciclada por volumen. Aunque las preferencias individuales juegan el role principal, y ciertos ensayos previos deben de realizarse antes de determinar el equipo y la modalidad ventilatoria que resultaría más útil al paciente.

VENTILACION POR PRESION NEGATIVA (VPN).

Concepto

A este método ventilatorio, le cabe el honor de ser el primer dispositivo eficaz para la ventilación artificial: el mítico "pulmón de acero". Consiste en la exposición de la superficie externa de la caja torácica a presión sub-atmosférica durante la inspiración. Esta presión, produce la expansión del tórax, generando presión negativa en el alveolo y con ello la entrada de aire en los pulmones. Durante la espiración, cesa la presión sub-atmosférica, realizándose la salida del aire desde los alvéolos, generalmente de modo pasivo, aunque algunos equipos administran presión positiva para facilitar el proceso. (9,10)

Equipos

Muy diversos han sido los intentos por conseguir dispositivos seguros y confortables. Su precursor fue la famosa máquina de Woillez accionada manualmente y que consistía básicamente en un cilindro que incluía al paciente en su totalidad, dejando fuera únicamente la cabeza mediante un ajuste hermético al cuello. Posteriores desarrollos de este sistema se han venido utilizando tanto para adultos como para neonatos con funcionamiento automatizado.

Otros dispositivos, igualmente eficaces y mucho menos aparatosos, lo constituyen los equipos de coraza que sólo incluyen la cara anterior del tórax mediante una "concha" que ajusta herméticamente. Del mismo modo, se han desarrollado trajes que, ajustados al cuerpo y conectados a una bomba de vacío externa, consiguen el efecto deseado. Hay distintos modelos, dependiendo de sí se ajustan a la parte superior del abdomen, o incluye incluso las extremidades inferiores.

La mayoría de las bombas utilizadas, usan ciclado por presión, de tal modo que generan presión sub-atmosférica hasta llegar a un determinado nivel seleccionado.

Existen fundamentalmente tres modos ventilatorios:

1. Presión negativa aplicada exclusivamente durante el tiempo inspiratorio.
2. Presión negativa en la inspiración y positiva en la espiración.
3. Presión negativa continua: NEEP.

Este último modo sería semejante a la PEEP aplicada en los métodos convencionales de ventilación a presión positiva, aunque con marcadas diferencias en sus efectos cardiovasculares.

Uso actual de la VNP

La ventaja primordial del uso de la ventilación no invasiva radica en que no presupone el aislamiento de la vía aérea como se ha comentado repetidamente.

Sin embargo, no todos los pacientes consiguen adaptarse a los distintos tipos de mascarillas utilizadas para la ventilación no invasiva a presión positiva, además del disconfort inherente a la aplicación de la presión, dificultad para eliminar secreciones bronquiales o necesidad de humidificación del gas suministrado. (26,47)

La VPN soslaya todas estas dificultades y sin embargo su uso es residual. La explicación de buscarse en la "aparatosidad" de los diversos dispositivos que, además, impiden el fácil acceso del personal al paciente. Por otra parte, en diversas series se han comunicado efectos negativos derivados de la técnica nada despreciables: poca sensación de alivio, importante dolor, imposibilidad para dormir, reflujo gastroesofágico, e incluso fracturas costales.

En cuanto a situaciones concretas en las que esta modalidad ha demostrado eficacia, cabe destacar sobre todas ellas las enfermedades neuromusculares y la hipoventilación de origen central. Muchas series destacan su utilidad en SDRA en modelos animales implementando NEEP, con la ventaja de una menor depresión hemodinámica. No se ha demostrado mejoría en los enfermos con EPOC, ni en las reagudizaciones ni en su uso ambulatorio y no parece tener papel en neonatología en la que se usó asiduamente hace años. Tampoco parece útil como ayuda en el destete de la ventilación mecánica convencional. Está contraindicada en patología aguda.

Otras técnicas alternativas de VPN

Cinturón neumático (Pneumobelt)

Tanto el Pneumobelt como la Cama Basculante son formas alternativas de Ventilación No Invasiva, desarrolladas durante la etapa final de la epidemia de polio por los años 60. Su mecanismo de acción se basa en la acción que la gravedad ejerce sobre el diafragma. Ninguno debe de ser usado en el manejo del Fallo Respiratorio y ambos tienen una aplicación muy limitada en la actualidad.

La cama basculante (Rocking bed).

La Cama Basculante tiene los mismos principios e indicaciones que el Pneumobelt. Es generalmente eficaz solo en enfermos sin enfermedad pulmonar intrínseca. Consigue la ventilación mediante el movimiento del diafragma en dirección cefálica y caudal alternativamente mediante un movimiento de un arco de unos 60°. El mayor problema en algunos enfermos está derivado de la adaptación de su hemodinámica a este movimiento. Si el enfermo puede ser manejado durante los primeros días, luego se adaptan con cierta facilidad. La indicación más concreta es la disfunción del nervio frénico que ocurre tras la cirugía cardiaca que suele requerir un soporte limitado en el tiempo. Se pueden mantener frecuencias de unos 30 ciclos por minuto y unos volúmenes corrientes de unos 500 ml.

Marcapaso Diafragmático

El Marcapaso Diafragmático, la estimulación Diafragmática, o también llamada estimulación del Nervio Frénico fue inicialmente descrita hace unos 200 años. La técnica fue introducida para uso clínico por Glenn y colaboradores durante la década de los 60. Aunque requiere una intervención quirúrgica, el Marcapaso Diafragmático (MD) es de alguna manera considerado como una forma de VNI, en la que una vía aérea permanente no sería esencial para el soporte ventilatorio. Sin embargo la traqueotomía es usada en el 90% de los casos para aspirar y evitar la apnea obstructiva del sueño. Con esta técnica se estimulan uno o dos nervios frénicos, contrayéndose el diafragma y consiguiéndose un flujo inspiratorio eficaz. La estimulación intermitente simula el movimiento diafragmático normal y genera ventilación. La principal ventaja de esta técnica es liberar al enfermo de la dependencia de la presión positiva permitiéndole el uso normal de la vía aérea alta para hablar y deglutir. Incluso si la traqueotomía se realiza la incidencia de infecciones bajas puede disminuir y el alta al domicilio puede facilitarse. ⁽²⁴⁾ Para indicar un marcapaso diafragmático, el enfermo debe de tener insuficiencia respiratoria con los nervios frénicos intactos, un diafragma funcional y las resistencias de la vía aérea y la compliance pulmonar y torácica con valores cercanos a la normalidad.

CAPÍTULO 2: DISEÑO TEORICO Y METODOLÓGICO

En el presente capítulo trataremos la metodología de la investigación que se realizó, así como el diseño de la estrategia educativa sobre la ventilación no invasiva en el personal de enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez” en el municipio Morón, de esta forma se divide el capítulo en dos epígrafes, el primero tratará sobre la metodología de la investigación y el segundo sobre la estrategia de intervención educativa.

Caracterización de la investigación.

Se realizó un estudio pre-experimental (antes-después) para evaluar una intervención educativa sobre el nivel de conocimientos sobre la ventilación no invasiva en los enfermeros de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez” en el municipio Morón de la provincia Ciego de Ávila durante el período de Enero del 2007 hasta Junio del 2007.

Universo y Muestra.

El universo de trabajo estuvo constituido por los licenciados enfermería, técnicos medios y técnicos básicos que constituyen un total de 52 enfermeros que laboran en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital General Docente Roberto Rodríguez del Municipio Morón provincia Ciego de Ávila, y que cumplen los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- Todos los enfermeros que se encuentren trabajando en el momento de la investigación.
- Los que acepten participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Todos los que no se encuentren laborando en el país
- Los que no cumplan los criterios de inclusión al estudio antes mencionado.

La metodología del trabajo se basó en principios, categorías y leyes del materialismo dialéctico y del método científico, aplicados al estudio de una parte de la realidad social.

Los métodos que se aplicaron durante la investigación fueron:

Métodos del nivel teórico:

- **Análisis – síntesis:** Permitió penetrar en lo fundamental de lo observado, separar lo esencial de lo secundario, determinar lo importante a partir de la bibliografía revisada y extraer lo necesario para la solución del problema.
- **Análisis histórico – lógico:** Se seleccionó con el objetivo de poder estudiar la trayectoria real de los fenómenos y acontecimientos en el de cursar de su historia, por lo que se empleó para indagar sobre el tema de la ventilación no invasiva.
- **Inducción – deducción:** Porque en la investigación se establecieron generalizaciones que confirmaron empíricamente la hipótesis.
- **Hipotético – deductivo:** Por deducir la hipótesis como respuesta al problema de la investigación.

Métodos empíricos:

- **La observación:** Mediante la misma se conoció la realidad del proceso, para así diagnosticar y poder aplicar un programa de intervención educativa que lograra resolver el objetivo general de la investigación.
- **La encuesta o instrumento (anexo 2):** Se utilizó como técnica para la obtención de la información, dadas sus características de búsqueda de información rápida y económica, la cual se aplicó a los enfermeros, para evaluar los conocimientos de los mismos acerca de la ventilación no invasiva. La misma fue validada en un pilotaje de 3 enfermeros, es decir los primeros en encuestar que intervinieron en el estudio de acuerdo a los objetivos propuestos, en el periodo de estudio antes mencionado.
- **El procesamiento estadístico:** Los datos obtenidos de la encuestas fueron vaciados en cuadros estadísticos para su presentación y análisis, utilizando medidas de resumen para variables cualitativas y cuantitativas (porcentaje). Para evaluar el nivel de conocimientos y la efectividad de la intervención se utilizó el Test de comparación de medias ⁽⁶⁰⁾ para ambos momentos (antes y después) con un nivel de significación de $\alpha=0.05$

$H_0: \mu_a = \mu_d$ Las medias son iguales en ambos momentos

$H_1: \mu_a \neq \mu_d$ Las medias difieren en ambos momentos

Estadígrafo de prueba:

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Entonces la regla de decisión sería rechazar H_0 si la $Z_{\text{observada}} > Z_{\text{tabulada}}$ ($Z_0 > Z_{1-\alpha/2}$), en caso de utilizar un software estadístico se rechazara la H_0 si la probabilidad asociada al estadígrafo ($p < \alpha$).

Se calcularon también los Intervalos de confianza para la media:

$$\bar{x} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Estos datos fueron procesados en el paquete estadístico SPSS v.15 y para los textos y se utilizaron los programas Microsoft Word y Excel 2007.

Conceptualización y operacionalización de las variables:

VARIABLE DEPENDIENTE:

Conocimiento sobre la ventilación no invasiva: La adquisición de los enfermeros de la UCI a través de su formación profesional de temas relacionados con el manejo de la ventilación no invasiva como: Empleo de las diferentes máscaras, inconvenientes, contraindicaciones absolutas, ventajas propias de la VNI y pasos a seguir para su aplicación.

A partir de estos se establecieron las dimensiones y los indicadores, así como la técnica o ítem que evaluó los mismos.

DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA QUE UTILIZÓ O ITEM QUE EVALUA
1. Conocimiento general de los enfermeros sobre el manejo de la ventilación no invasiva	Alto: Cuando el total de puntos alcanzados en la encuesta estuvo entre 90 y 100 puntos Medio: Cuando el total	Encuesta Pregunta 1: Evaluándolo a 5 píos por inciso Total: 15 ptos

DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICA QUE UTILIZÓ O ITEM QUE EVALUA
	<p>de puntos alcanzados en la encuesta estuvo entre 70 y 89.9 puntos</p> <p>Bajo: Cuando el total de puntos alcanzados en la encuesta estuvo por debajo de los 70 puntos.</p>	<p>Incisos: a, c, e.</p> <p>Pregunta 2: Evaluándolo a 5 ptos por inciso Total: 15 ptos</p> <p>Incisos: a, c, d.</p> <p>Pregunta 3: Evaluándolo a 4 ptos por inciso Total: 12 ptos</p> <p>Incisos: a,c,e</p> <p>Pregunta 4: Evaluándolo a 4 ptos por inciso Total: 16 ptos</p> <p>Incisos: a, c, d, e.</p> <p>Pregunta 5: Evaluándolo a 3 ptos por inciso Total: 42ptos</p> <p>Orden: Incisos: c,i,b,k,g,l,d,a,m,h,e,n,j,f.</p>

VARIABLE INDEPENDIENTE:

Intervención educativa: Sistema de actividades educativas tanto teóricas como prácticas efectivas para lograr cambios en el conocimiento y por tanto en la

calidad del diagnóstico, específicas y sostenidas; Deben estar centradas en el sujeto (enfermeros), implicándolos afectivamente (cuando no se limita el sujeto a conocer sobre el problema, sino que éste está relacionado con sus necesidades y motivos), con una comunicación horizontal (cuando los elementos del conocimiento necesario se transmiten sin diferencia de nivel entre sujetos de diferentes estratos)

Otras variables utilizadas

Variables	Tipo	Operacionalización	
		Escalas	Descripción
Edad	Cuantitativo	Entre Menos de 20 años 20-29 años 30-39 años 40 ó más años	Según la que tiene actualmente
Categoría ocupacional	Cualitativa	Licenciado en enfermería Técnico Medio enfermería Técnico básico enfermería	Según calificación profesional

Para la operacionalización del nivel de conocimientos por acápites se calificó en base a respuestas satisfactorias o insatisfactorias las cuales se representan a continuación.

1- Nivel de conocimiento sobre el empleo de las diferentes máscaras en la ventilación no invasiva: Tipo de variable: cualitativa, politómica. Pregunta 1 del instrumento y la clasificamos como:

Alto: Cuando contestó los tres incisos correctamente que son los incisos a),c),e).

Medio: Cuando contestó dos incisos correctamente antes mencionados.

Bajo: Cuando contestó solo un inciso correctamente antes mencionados o los incorrectos.

2- Nivel de conocimiento sobre los inconvenientes de la VNI: Tipo de variable: cualitativa, politómica. Pregunta dos del instrumento, con tres respuestas correctas y la clasificamos como:

Alto: Cuando haya contestó correctamente los tres (3) incisos (a, c, d).

Medio: Cuando contestó dos incisos correctamente antes mencionados.

Bajo: Cuando contestó solo uno de los incisos correctamente antes mencionados o los incorrectos

3- Nivel de conocimiento sobre las contraindicaciones absolutas de la Ventilación No invasiva: Tipo de variable: cualitativa, politómica. Preguntas tres del instrumento con tres respuestas correctas y la clasificamos como:

Alto: Cuando contestó correctamente los incisos: a),c),e)

Medio: Cuando contestó dos incisos correctamente antes mencionados.

Bajo: Cuando contestó incorrectamente el inciso antes mencionado.

4- Nivel de conocimiento sobre las ventajas propias de la VNI: Tipo de variable: cualitativa, politómica. Preguntas cuatro del instrumento con cuatro respuestas correctas y la clasificamos como:

Alto: Cuando contestó correctamente los cuatro incisos a),c),d),e).

Medio: Cuando contestó correctamente 2 ó 3 aspectos antes mencionados.

Bajo: Cuando contestó correctamente menos de 2 aspectos antes mencionados.

5- Nivel de conocimiento sobre los pasos a seguir para aplicar la VNI: Tipo de variable: cualitativa, politómica. Pregunta 5 del instrumento, con 14 respuestas correcta y la clasificamos como:

(Alto: Cuando ordenó correctamente de 10 a 14 aspectos: c),i),b),k),g),l),d),a),m),h),e),n),j),f).

Medio: Cuando ordenó correctamente de 6 a 9 aspectos antes mencionados.

Bajo: Cuando contestó correctamente menos 6 aspectos antes mencionados.

El desarrollo de la investigación se implementó en tres etapas esenciales: diagnóstico, intervención y evaluación.

Diagnóstico.

Para la ejecución del estudio en una primera etapa se estableció la comunicación con la dirección de la UCI con el objetivo de lograr la participación de los enfermeros, lo que quedó validado a través de un documento (consentimiento informado), que fue firmado como constancia de su disposición a participar en el estudio y del enfermero que realizó la investigación (anexo 1).

Se explicaron los objetivos del estudio y se aplicó un instrumento, en este caso una encuesta (Anexo 2) que permitió caracterizar la muestra de estudio.

Intervención

Para dar cumplimiento a la segunda etapa de la investigación se impartió un Programa Educativo diseñado sobre el tema, al cual se le añadieron las necesidades de aprendizajes encontradas luego de la aplicación inicial del instrumento, según las exigencias de la metodología de post-grado de la Facultad de Ciencias Médicas (Epígrafe 2.2).

Se realizaron 4 encuentros de 8 horas de duración, formando 5 grupos, cuatro de 10 enfermeros y uno de 12, facilitando el aprendizaje práctico en la sala, con una frecuencia semanal por cada grupo, los encuentros se efectuaron en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente del municipio Morón. De esta manera no se afectó la atención de los pacientes en el departamento. Se entregó a los participantes un plegable con aspectos importantes sobre la ventilación no invasiva. (Anexo 3)

Evaluación

Luego de haber terminado el programa educativo en todos los grupos de estudios, se aplicó nuevamente el instrumento inicial con las mismas características que en la primera etapa para comprobar los conocimientos adquiridos.

Objeto.

La ventilación mecánica artificial.

Campo.

Manejo de la ventilación no invasiva.

Novedad científica

Con la aplicación de una intervención educativa sobre el manejo de la VNI a los enfermeros de la UCI se logrará incrementar los conocimientos de los mismos,

logrando que el empleo de dicho proceder sea más seguro tanto para los pacientes como para el personal de enfermería, evitando con ello la aplicación de Intubación Orotraqueal y las complicaciones de la misma.

Aporte práctico: Diseño y aplicación de la información contenida en el plegable.

Aportes Social y económico: Mejorar los cuidados a los pacientes con criterio de ventilación no invasiva y disminuir su estancia la UCI con la disminución de los costos hospitalarios y la reincorporación de los mismos a la sociedad, más temprano que tarde, sin las secuelas transitorias o permanentes que implica la invasión de la vía aérea.

2.1. Metodología para elevar el conocimiento sobre ventilación no invasiva.

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA

TITULO: Capacitación para una adecuada aplicación de la ventilación no invasiva.

FUNDAMENTACION:

La aplicación de 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 enfermeros aún mantienen dudas en su aplicación basados en experiencias individuales negativas; no obstante, con la 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. Es por ello que decidimos aplicar esta intervención educativa, que sin dudas conllevará a una mejor prestación de servicios en las unidades de atención al paciente grave.

OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar las competencias específicas en el campo de la Salud Pública que requieren en el momento actual los enfermeros de la UCI.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Informar la utilización de la VNI en el mundo y en Cuba.
- Valorar la necesidad de una mejor atención al paciente grave.
- Crear en los enfermeros habilidades para:
 1. Identificar las indicaciones, ventajas e inconvenientes de la aplicación de la VNI.
 2. Poseer habilidades prácticas en el empleo de. diferentes máscaras en la VNI
 3. Reconocer y aplicar los pasos a seguir para aplicar la VNI.
- Desarrollar conocimientos y habilidades necesarios para la toma de decisiones en la solución de problemas en la UCI

REQUISITOS DE INGRESO:

- Enfermeros que laboren en la UCI.

DURACION:

- 5 semanas, sesionará de forma diaria con una frecuencia semanal por cada grupo. Se formarán cinco grupos, cuatro con 10 integrantes y uno con 12.

MODALIDAD:

- Curso postgrado.

PERFIL DEL EGRESADO:

- El egresado de este curso contará con las competencias necesarias para desempeñar correctamente sus funciones en la utilización de la ventilación no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIO Y ASPECTOS ORGANIZATIVOS:

SEMANAS LECTIVAS: 6

FRECUENCIA SEMANAL: 1 por cada grupo

TOTAL DE HORAS: 48 por cada grupo (240 horas)

PROGRAMA ANALÍTICO:

Todos los temas que son tratados en el taller se han preparado con relación al empleo de la Ventilación no invasiva.

TEMA: Metodología para el empleo de la Ventilación no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Profesor: Lic. Raúl González Martínez

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Actualizar a los alumnos en los conceptos modernos del empleo de la VNI
- Valorar la necesidad de una adecuada aplicación de la VNI.
- Identificar las contraindicaciones absolutas, ventajas e inconvenientes de la VNI
- Familiarizarse con las técnicas de manejo de la VNI.

CONTENIDOS:

- Historia y conceptos modernos del empleo de la VNI
- Adecuada aplicación de la VNI.
- Contraindicaciones absolutas, ventajas e inconvenientes de la VNI

- Técnicas de manejo de la VNI.

MÉTODOS:

- Conferencias, clases prácticas, debates en grupos y prácticas de laboratorio.

RECURSOS Y MEDIOS DE ENSEÑANZA:

- Pizarra y plumones
- Transparencias y retroproyector
- Documentos bibliográficos, protocolos y artículos para estudio,
- Computadora y video para ofrecer información actualizada de bases de datos bibliográficas.
- Instrumental de laboratorio para las prácticas.

CLAUSTRO:

Lic. Raúl González Martínez. Lic. Enfermería. Profesor Asistente.

ESTRATEGIA

PROGRAMA DE CLASES

Tema	Contenido	Tipo de enseñanza				Total de Horas	Profesor
		C.	CTP	PL	Taller		
Metodología para el empleo de la VNI en la Unidad de Cuidados Intensivos.	• Historia y conceptos modernos del empleo de la VNI	2			4	6	Lic. Raúl González Martínez.
	• Adecuada aplicación de la VNI	2	2	4	4	14	
	• Contraindicaciones absolutas, ventajas e inconvenientes de la VNI	4	4	6	4	18	
	• Técnicas de manejo de la VNI.	2	4	4	2	12	
Total		10	10	14	14		
Horas totales						48	

EVALUACION:

- La asistencia y puntualidad.
- La participación será basada en la apreciación del profesor en las discusiones de grupo y en los ejercicios.
- La aplicación y manejo adecuado de la VNI en el paciente y adecuada aplicación de las medidas necesarias.
- La evaluación final será la aplicación del instrumento evaluativo (anexo 2). El nivel de conocimiento se evaluó con 5 preguntas generales sobre el tema. La

encuesta fue calificada según la cantidad de respuestas correctas señaladas en cada una de las preguntas (ver operacionalización de la variable dependiente, epígrafe 2.1)

BIBLIOGRAFIA:

La referida en el trabajo

Para dar respuesta a los objetivos propuestos se confeccionó un informe final teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la investigación y los principios de la ética médica que resguarda la información y el respeto al individuo; cumpliendo para ello con los requisitos docentes exigidos por el departamento de Post-Grado de la Facultad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA ELEVAR EL NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA.

Análisis y Discusión de los resultados.

Conocimientos sobre la ventilación no invasiva de los enfermeros de la UCI.

Tabla No 1: Distribución de los enfermeros de la UCI en el Hospital General Docente Roberto Rodríguez del municipio Morón durante el período de Enero del 2007 hasta Junio del 2007 según categoría ocupacional.

Categoría ocupacional	Total	%
Licenciado en enfermería	21	40.38
Técnico medio en enfermería	17	32.69
Técnico básico en enfermería	14	26.92
Total	52	100.00

Fuente: Encuesta.

En la Tabla No 1 podemos observar la distribución de los enfermeros de la UCI del Hospital General Docente Roberto Rodríguez del municipio Morón según categoría ocupacional, la mayor cantidad (21) son Licenciados en enfermería lo que representa un 40.38%, seguido de 17 técnicos medio en enfermería, para un 32.69%, y 14, para un 26.92% son técnicos básico, en una unidad como esta, por la atención del paciente grave, existe un número importante de enfermeros que no poseen la calificación ideal lo que está relacionado con la carencia de personal calificado que posee el Hospital.

Tabla No 2: Distribución de los enfermeros según grupo de edades.

Grupo de edades	Total	%
Menos de 20 años	4	7.69
20-29 años	15	28.84
30-39 años	28	53.84
40 años o más	5	9.61
Total	52	100.00

La Tabla No 2 nos muestra la distribución de los enfermeros según grupo de edades, el mayor número de ellos 28 se encuentran en el grupo de 30-39 años para un 53.84%, los cuales son los más experimentados, le sigue el grupo de 20-29 con 28.84% (15), en los grupos extremos, menos de 20 años (4) y 40 ó más (5) para un 7.69% y 9.61% respectivamente se encuentra el menor número de ellos; estos pueden incrementar sus conocimientos con capacitaciones sucesivas.

Tabla No 3: Distribución de los enfermeros según conocimientos sobre el empleo de las diferentes máscaras en la VNI

Nivel de conocimientos sobre empleo de las diferentes máscaras en la VNI	Total			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	29	55.76	48	92.30
Medio	7	13.46	4	7.69
Bajo	16	30.76	0	0.00
Total	52	100.00	52	100.00

La tabla No 3 analiza el conocimiento de los enfermeros sobre el empleo de las diferentes máscaras en la VNI, observamos que antes de intervenir educativamente solo el 55.76% de los enfermeros encuestados, o sea 29 clasificaban con alto nivel, 7 como medio y 16 con bajo nivel para un 13.46%; existían muchos errores en la identificación de los aspectos correctos, pues solo un 30.76% de enfermeros reconocieron como verdadero que la máscara nasal reduce el espacio muerto y después el 100% lo identifican como cierto, en este aspecto, según la bibliografía revisada, ^(5,10) el conocimiento del personal asistente influye directamente en la calidad del empleo de la ventilación no invasiva; mientras que 21 encuestados seleccionaron que la máscara nasal es menos eficaz debido a la fuga del gas para un 40.38%. Luego de la intervención, 48 encuestados (92.30%) elevan sus conocimientos a un nivel alto y el 7.69% se queda en medio (4 enfermeros) evidenciando que los enfermeros adquirieron una adecuada capacitación.

El empleo correcto de las diferentes máscaras en la VNI es un aspecto importante para que este proceder se realice con calidad, evitándose así el empleo de la ventilación invasiva y todas las complicaciones que trae consigo, en la bibliografía revisada le prestan gran importancia a este tema ^(16,17).

Tabla No 4: Distribución de los enfermeros según conocimientos sobre los Inconvenientes de la VNI.

Nivel de conocimientos sobre los inconvenientes de la VNI	Total			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	33	63.46	49	94.23
Medio	7	13.46	3	5.76
Bajo	12	23.07	0	0.00
Total	52	100.00	52	100.00

La tabla número cuatro refleja el conocimiento de los enfermeros encuestados sobre los inconvenientes en el empleo de la VNI antes y después de la intervención educativa y en la misma podemos observar que antes de intervenir solo el 63.46% tenían altos sus conocimientos sobre el tema (33 enfermeros) y 12 se encontraban con bajo nivel de conocimientos para un 23.07%, siete se encontraban con nivel medio; los aspectos que más influyeron en ese bajo nivel fueron que solo 11 encuestados (21.15%) seleccionan que la VNI produce distensión gástrica y que produce sequedad en la mucosa solo 41 personas para un 78.84%. Cuando analizamos los resultados obtenidos después de aplicar la intervención educativa observamos que el nivel de conocimientos es elevado para un 94.23%, (49 enfermeros) y tres quedan con conocimientos medios para un 5.76%. Según lo que refiere la literatura ^(29,41) estos aspectos también son muy importantes a la hora de realizar una ventilación no invasiva de manera adecuada, de igual manera se valora en los manuales de revisados.

Tabla No 5: Distribución de los enfermeros según conocimientos sobre las contraindicaciones absolutas

Nivel de conocimientos sobre las contraindicaciones absolutas	Total			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	7	13.46	48	92.30
Medio	7	13.46	3	5.76
Bajo	38	73.07	1	1.92
Total	52	100.00	52	100.00

La tabla No 5 recoge los resultados de la encuesta sobre los conocimientos de los enfermeros acerca de las contraindicaciones absolutas de la VNI y en la misma podemos observar que antes de aplicar la intervención educativa solo 7 enfermeros, (13.46%), tienen niveles altos y medios de conocimientos respectivamente, 38 niveles bajos para un 73.07%; esto se debe a que seleccionan adecuadamente que constituyen contraindicaciones absolutas shock y pacientes con degradación de conciencia solo 7 encuestados respectivamente lo que denota poco conocimiento sobre el tema; podemos observar que luego de la intervención 48 enfermeros (92.30%) los seleccionan correctamente. Con respecto a este tema otros autores (43, 44,45) plantean que el personal de enfermería debe ser muy cuidadoso a la hora de manipular el paciente necesitado de este proceder pues si no toma en cuenta las diferentes contraindicaciones que posee este método puede sufrir consecuencias graves el paciente que lejos de mejorar su función respiratoria produciría un deterioro acelerado de la misma y del estado general del paciente.

Tabla No 6: Distribución de los enfermeros según conocimientos sobre las ventajas propias de la VNI

Nivel de conocimientos sobre las ventajas propias de la VNI	Total			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	15	28.84	45	86.53
Medio	21	40.38	7	13.46
Bajo	16	30.76	0	0.00
Total	52	100.00	52	100.00

En la tabla No 6 se observan los resultados de la encuesta sobre los conocimientos de los enfermeros acerca de las ventajas propias de la VNI y en la misma podemos observar que antes de aplicar la intervención educativa solo 14 enfermeros, (28.84%), tienen niveles altos de conocimientos, 21 poseían niveles medios y 16 niveles bajos para un 40.38 y 30.76% respectivamente; esto se debe a que seleccionan adecuadamente que se puede aplicar de forma intermitente y que se preserva la función de barrera de la epiglotis (78.26% y 86.95%), con respecto a que se pueden aplicar las modalidades de CiPAP y BiPAP. Podemos observar que antes de la intervención solo 40 enfermeros (76.92%) lo seleccionan como verdadero. Relacionado con la reducción de la estancia hospitalaria solo 12 lo identifican como correcto para un 23.07%. Luego de haber aplicado la intervención educativa observamos que el nivel de conocimiento de los enfermeros sobre dicho tema se elevan a alto en el 86.53% de los encuestados y 7 tienen nivel medio (13.46%) aspecto este muy favorable si tenemos en cuenta que el objetivo fundamental de nuestro trabajo es ampliar los conocimientos de los enfermeros de esta unidad en la aplicación de esta técnica de ventilación. Según los autores revisados (35, 36,37) reconocer las ventajas de este proceder influye decisivamente sobre la selección de los pacientes para el empleo de este proceder.

Tabla No 7. Distribución de los enfermeros según conocimientos sobre los pasos a seguir para aplicar la VNI.

Nivel de conocimientos sobre los pasos a seguir para aplicar la VNI	Total			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	5	9.61	51	98.07
Medio	24	46.15	1	1.92
Bajo	23	44.23	0	0.00
Total	52	100.00	52	100.00

Con respecto a los conocimientos del personal de enfermería sobre los pasos a seguir para aplicar la VNI., (Tabla No: 7) observamos que antes de la intervención solo 5 encuestados tenían nivel de conocimientos altos sobre el tema para un 9.61%, 24 tenían nivel medio para un 46.15% y 23 presentaban bajo nivel para un 44.23%. En cuanto a este tema, los trabajos revisados plantean que la correcta implementación de la técnica es de vital importancia para la adecuada aceptación del paciente al ventilador, disminuyendo de esta forma el stress que provoca el mismo, lográndose con ello una mejor sincronía paciente-ventilador, una mejoría y la reducción de complicaciones, todo lo que trae consigo una mejor estancia del paciente en la UCI

Después de aplicada la intervención educativa observamos que los 50 enfermeros, para un 98.07% adquieren niveles de conocimientos altos y uno de ellos conocimientos medios sobre el tema, aunque un enfermero se queda con bajo nivel, esto nos hace pensar que los conocimientos con respecto al mismo se vencen en su generalidad.

Tabla No 8. Evaluación del nivel de conocimiento general sobre la ventilación no invasiva.

Nivel de conocimiento general	TOTAL			
	Antes		Después	
	Total	%	Total	%
Alto	7	13.46	41	78.84
Medio	16	30.76	10	19.23
Bajo	30	57.69	1	1.92
Total	52	100.00	52	100.00

Cuando analizamos los resultados antes y después de la intervención observamos lo siguiente (Tabla No 8): el nivel de conocimientos de los encuestados antes de la intervención era bajo con el 57.69%, solo un 13.46% podía catalogarse como alto, en un segundo momento (después de la intervención ya los resultados eran altos con un 78.84% y solo un 1.92 % se mantenía en bajo, y esto se explica porque algunos técnicos asistieron solo a pocos encuentros de los efectuados en los talleres de intervención educativa, por lo que este enfermero (técnico básico en específico) no pudo superar sus conocimientos sobre el tema, no obstante la calificación de la encuesta fue mucho mejor que la obtenida antes de la intervención.

Al realizar el análisis de la comparación de medias en el análisis estadístico y comparar ambos momentos buscando comprobar la efectividad de la intervención aplicada encontramos los siguientes resultados:

MOMENTOS	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA.	INTERVALO DE CONFIANZA
ANTES	63,78	18,19	(58.37;69.18)
DESPUES	93,80	10,01	(90.83;96.77)

La media para el primer momento (antes de la intervención) fue de 63.78 por lo que clasifica a los encuestados en la categoría de nivel bajo, ya en un segundo momento (después de la intervención) la media es de 93.80 lo que los clasifica en la categoría de nivel alto. Al obtener el resultado de la probabilidad asociada al estadígrafo de prueba (p) $p= 0.001$ como este resultado es menor que el nivel de significación utilizado $\alpha = 0.05$, ($p < \alpha$) se rechaza la hipótesis nula, que se complementa si observamos los intervalos de confianza calculados donde la media se encuentra en el mismo pudiendo entonces afirmar con una confiabilidad del 95% que las medias difieren en ambos momentos por lo que la intervención aplicada fue efectiva y se cumplió con el objetivo propuesto en nuestra investigación.

Debemos señalar que en la bibliografía revisada no encontramos otra investigación con características similares a la nuestras para poder comparar los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo podemos concluir que la mayor cantidad de enfermeros encuestados eran licenciados en enfermería y al aplicar la intervención educativa, los enfermeros de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital general Docente “Roberto Rodríguez” del municipio Morón, elevan sus conocimientos sobre la ventilación no invasiva en cuanto a: empleo de diferente tipos de mascarar, inconvenientes, contraindicaciones, ventajas y pasos a seguir para aplicar la VNI. Por lo que una vez más la intervención educativa juega un papel decisivo en la educación y preparación del personal de la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jiménez M. Desarrollo histórico de la ventilación mecánica. <http://intensivos/uninel.edu/11/1101.html>. 2008.
2. Larsen HCA. The Epidemic of poliomyelitis in Copenhagen 1952. Proc R Soc Med 1954; 47 (1):67-74.
3. Caberloto O. Ventilación no invasiva en pacientes con exacerbación de EPOC. Medicina. Buenos Aires.2007; 7(2).
4. Díaz-Lobato S. Reflexiones para la organización y desarrollo de una unidad de Ventilación no invasiva y domiciliaria. Arch. Bronconeumol. 2005; 41: 579-83.
5. Meduri GH, Fox RC, Abou-Shala N, Leeper KV, Wunderink RG. Non-Invasive mechanical ventilation via face mask in patients with acute respiratory failure who refused endotracheal intubation. Crit Care Med 1994; 22:1584-90.
6. Martín-Torres F, Rodríguez-Nuñez A, Martiñón-Sánchez JM. Heliox therapy in infants with acute bronchiolitis. Pediatrics. 2002; 109:68-73.
7. Sardiñas EII, Acosta YS. El enfermero intensivista y la ventilación no invasiva. Presente futuro de una modalidad. Santa Clara; 2006.
8. Hernández E, Maestro B, Canari X, Bellsola M, Teixido A y Penella E. Cargas de enfermería en pacientes con indicación de ventilación no invasiva tipo BIPAP (abstract). Emergencias 1999,11:A: 369.
9. Metha S, Hill NS. Noninvasive ventilation. AM J Resp Care Med 2007; 163: 540-77.
10. Uña R. Ventilación mecánica no invasiva (Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2005; 2: 88-100)

11. Artacho R, García de la Cruz J, Panadero J, Jurado Solís A, Degayón A, Guerrero A. Ventilación mecánica no invasiva. Utilidad clínica en Urgencias y Emergencias. *Emergencia* 2004; 12: 328-36.
12. Meduri GU. Noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. *Clin Chest Med* 1996;17:513-553.
13. Medina A, Prieto S, Los Arcos M, Rey C, Concha A, Menéndez S, et al. Aplicación de ventilación no invasiva en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *An Pediatr (Barc)*.2005; 62: 13–9.
14. Pelagi P, Severgnini P, Aspesi M, Gamberoni C, Chimunillo D, et al. Non invasive ventilation delivered by convencional interfaces and beltmet in the emergency deparment. *Eur J Emerg Med* 2006; 10 (2): 79-86.
15. Palacios H. VNI, Hechos y controversias. *Rev. Cub. Med. Intensiva y Emergencia*. 2007; 6(2).
16. Fernández R, Blanch L, Vallés J, Baigorri F, Artigas A. Pressure support ventilation via face mask in acute respiratory failure in hypercapnic COPD patients. *Intensive Care Med* 2007; 19 (8): 456-61.
17. Brochard L. Non-invasive ventilation: practical issues. *Intensive Care Med* 2007; 15 (8): 435-2.
18. Dr. Javier Benjamín Zatarain Guerrero,* Dr. José Ángel Baltazar Torres, † Dr. Silvio Antonio; Ñamendys Silva,* Dra. Marisol Hernández Garay‡ Ventilación mecánica no invasiva. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. Volumen 19 No 2. 2005.
19. Abou-Shala N, Meduri U. Noninvasive mechanical ventilation in
20. patients with acute respiratory failure. *Crit Care Med* 1996; 24:705-15.
21. Pollack CV, Torres MT, Alexander L. Feasibility study of the use of bilevel positive airway pressure for respiratory
22. Rabit CA, Reybet- Degat O, Bonniaud P, Fanton A, Camus P. Monitorización de las fugas en ventilación no invasiva. *Arch Bronconeumol* 2006; 40:508-517.

23. Bott J, Carroll MP, Conway JH, et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993; 341: 1555-1557.
24. Artacho Ruíz R, Gómez Rivera MI, Guzmán Pérez JA, García Delgado FJ, López Obispo M, Del Campo Molina E. Interacción paciente - ventilador en la presión no invasiva. *Revista iberoamericana de ventilación Mecánica No Invasiva*. Volumen 5 , NO 9 .2007.
25. Scala R. Palacio H. La VNI con presión positiva en insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica. *Rev. Cienc. y Salud* 2007; 5 (3): 7-23.
26. Migliori C. Bipap versus presión positiva continua de vía aérea (CPAP) en prematuros. *Pediatric pulmonology*. 2005.
27. Balcells J. Retirada de la ventilación, complicaciones y otros tipos de ventilación. <http://www.doyma.2005>.
28. Joshi G, Tobias JD. A five-year experience with the use of BiPAP in a pediatric intensive care unit population *Intensive Care Med*. 2007;22:38–43.
29. Jiménez Lendínez M, Yus Teruel S, Alfageme M. Soporte ventilatorio. Libro Electrónico de Medicina Intensiva. Madrid 2008..URL disponible en: [<http://intensivos/uninet.edu/11/1101.html>].
30. Bell D, Riordan JF, McNicol MW, Pratt C, Lam S. Non-invasive mechanical ventilation for acute respiratory failure. *BMJ* 2006; 306 (6719): 924.
31. Domínguez D y col. VMNI en pacientes asmáticos. *MEDICRIT*. 2005; 2(5): 62-71.
32. 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* [en línea] 2004 [fecha de acceso 11 de Enero 2008]; 46(26). URL disponible en: <http://www.ventilacionoinvasiva.com/mmwr/preview/mmwrhtml>.
33. 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*. Madrid 2006; 21(8):10-16.

34. 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*. Madrid 2006; 21(8):10-16.
35. Chávez O. Sedación de Pacientes en Ventilación Mecánica. Parte I. (MEDICRIT Revista de Medicina Interna y Medicina Crítica. 2008; 3:25-53).
36. Palacios H. VNI, Hechos y controversias. *Rev. Cub. Med. Intensiva y Emergencia*. 2007; 6(2).
37. Confalonieri M, Potenta A, Carbone G, Della Porta R, Tolley EA and Meduri U. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation on noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*1999;160:1585-91
38. Confalonieri M, Parigi P, Scartabellati A, Aiolfi S, Scorsetti S, Nava S, et al. Noninvasive mechanical ventilation improves the immediate and long-term outcome of COPD patients with acute respiratory failure. *Eur Respir J* 1996; 422-30.
39. Gómez-Grande. Complicaciones de la VNI. *Rev. iberoamericana de Ventilación Mecánica*.2004.
40. 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*. Madrid 2006; 21(8):10-16.
41. Hill NS. Complications of noninvasive positive pressure ventilation: Consensus conference: Noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997; 42:432-42.
42. Smurthwaite GJ, Ford P. Skin necrosis following continuous positive airway pressure with a face mask. *Anesthesia* 1993;48:147-8.
43. Meduri GU, Abou-Shala N, Fox RC, Jones CB, Leeper KV, Wunderink RG. Noninvasive Face Mask Mechanical Ventilation in Patients with Acute Hypercapnic respiratory Failure. *Chest* 1991; 100:445-54.

44. Mehta S, Hill N. Noninvasive Ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:540- 577.
45. Santiago M. Ventilación no invasiva. Revista cubana de medicina militar. 2005;35(2)
46. Jasmer RM, Luce JM, Matthay MA. Noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure. Underutilized or Overrated. Chest 1997; 111:1672-8.
47. Sahn SA, et al. Bedside criteria for discontinuation of mechanical ventilation Chest 63:1002-1005,1973.
48. Pons M, Cambra Lasaosa FJ. Ventilación mecánica en pediatría (III). Retirada de la ventilación, complicaciones y otros tipos de ventilación. An Pediatr (Barc).2003; 59:165–72.

ANEXOS.

Anexo No. 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento de participación en proyecto de investigación médica.

El (la) que suscribe _____ doy mi conformidad para participar en la investigación “Intervención educativa al personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos sobre el manejo de la ventilación no invasiva” Para dar este consentimiento he obtenido una explicación amplia de la utilidad de la misma ofrecida al respecto por el Lic. Raúl González Martínez quien me ha informado que:

1. La VNI es un procedimiento importante en el manejo del paciente grave.
2. Esta investigación tiene como objetivo principal explorar los conocimientos sobre el tema que tiene el personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Morón.
3. Esta investigación contribuirá a mejorar el grado de información del personal de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos para enfrentar con éxito la ventilación no invasiva en pacientes graves.
4. Me han hecho saber que mi participación en el estudio es voluntaria y mi decisión de no aceptar la participación en el mismo no va a influir en mi evaluación sistemática.

5. Tengo el derecho a retirarme de la investigación cuando lo considere, sin explicación y sin afectar mis relaciones con el autor del trabajo ni con ningún otro personal.

Voluntariamente firmo este consentimiento junto con el Licenciado que me proporcionó las explicaciones a los ____ días del mes de _____ de 200__.

Enfermero _____ Firma _____

Licenciado _____ Firma _____

Anexo No. 2

ENCUESTA

Compañeros(as):

Nos encontramos realizando una investigación acerca de la ventilación no invasiva, para lo cual solicitamos su colaboración contestando el cuestionario que le presentaremos a continuación, queremos que sepa que toda la información recogida en este cuestionario es absolutamente confidencial y anónima, le agradecemos su colaboración.

Gracias.

Categoría ocupacional _____ Edad _____.

1. Sobre el empleo de las diferentes máscaras en la ventilación no invasiva, marque con una X los enunciados correctos.
 - a) ____ La máscara nasal reduce el espacio muerto.

- b) No se recomienda la máscara facial en un paciente disneico.
 - c) La máscara nasal es menos eficaz debido a la fuga del gas.
 - d) La ventilación con máscara facial no debe exceder de una hora.
 - e) La máscara nasobucal se emplea en adultos y en niños.
2. Marque con una X los inconvenientes de la VNI.
- a) Es difícil administrar una FiO_2 adecuada.
 - b) Sólo se puede emplear modalidades de soporte.
 - c) Produce distensión gástrica.
 - d) Produce sequedad de la mucosa.
 - e) No minimiza la necesidad de sedación.
3. Marque con una X las contraindicaciones absolutas de la VNI.
- a) Shock.
 - b) Obesidad difusa.
 - c) Pacientes con degradación de conciencia.
 - d) Secreciones copiosas.
 - e) Fallo multiorgánico.
4. Marque con una X las ventajas propias de la VNI.
- a) Se puede aplicar de forma intermitente.
 - b) Incrementa los niveles óptimos de PaO_2 .

- c) ___ Preserva la función de barrera de la epiglotis.
 - d) ___ Se puede aplicar las modalidades de CiPaP y BiPaP.
 - e) ___ Reduce el tiempo de estancia hospitalaria.
5. Ordene cronológicamente los pasos a seguir para aplicar la VNI.
- a) ___ Incremente lentamente el CPAC hasta 5 cm H₂O.
 - b) ___ Encienda el ventilador y silencie momentáneamente las alarmas e Iniciar la ventilación con CPAP de 0 y presión soporte 10 cmH₂O.
 - c) ___ Posición de la cabeza en la cama 45°
 - d) ___ Asegure que el arnés quede fijado sin ejercer presión excesiva.
 - e) ___ Evite presiones inspiratorias pico mayores 30 cm H₂O. Permita pequeñas fugas de aire si el volumen tidal exhalado resulta adecuado.
 - f) ___ Realice el monitoreo por oximetría y reajuste los parámetros ventilatorios por gasometría
 - g) ___ Sostener la máscara gentilmente sobre la cara del paciente hasta que el mismo refiera sentirse confortable y exista sincronismo ventilador-paciente.
 - h) ___ En pacientes con hipoxia, aumentar el nivel de CPAP en incrementos de 2 a 3 cm H₂O hasta que la FiO₂ pueda disminuirse por debajo de 0.6.
 - i) ___ Escoja el tamaño de máscara adecuado.

- j) ___ Estimule al paciente a llamar por necesidad (dolor, disconfort, expectoración etc.), o si ocurre alguna complicación (distensión abdominal, dificultad respiratoria, náusea, vómito).
- k) ___ Explique la modalidad al paciente e infundir confianza.
- l) ___ Proteger el puente de la nariz y otros puntos de compresión.
- m) ___ Incremente la presión soporte hasta conseguir el volumen tidal calculado.
- n) ___ Prefije las alarmas del ventilador y la frecuencia de respaldo (backup).