

Ventilación no invasiva en una unidad de medicina intensiva.

Estudio prospectivo observacional

Cecilia Villarino*, Bettiana Benavides*, Álvaro Giordano*,
Nicolás Nin*, F. Javier Hurtado*.†

Resumen

La ventilación no invasiva (VNI) se utiliza con buenos resultados en la insuficiencia respiratoria con los objetivos de evitar la intubación traqueal y la ventilación invasiva. Sus indicaciones se han extendido a nuevas situaciones clínicas aunque en ocasiones la evidencia no permite hacer recomendaciones definitivas.

Objetivos: describir los usos y resultados clínicos de la VNI.

Metodología: estudio clínico, prospectivo y observacional en una unidad de medicina intensiva (UMI) durante un año.

Resultados: la VNI se utilizó en 141/771 casos, representando el 18,3% de los egresos en el período de estudio. En 11,7% se aplicó como tratamiento inicial (VNI-Inicial), mientras que en 6% se utilizó luego de un período de ventilación invasiva (VNI-Pos VI). En este último grupo se utilizó en diferentes situaciones: a) como puente para el destete de ventilación invasiva; b) para prevenir la insuficiencia respiratoria posextubación, o c) para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria posextubación. El éxito global de la técnica fue de 70% en ambos grupos, siendo la mortalidad en la UMI de 10% para el grupo VNI-Inicial y de 4,3% en el grupo VNI-Pos VI. En el Grupo Fracaso se observó mayor severidad por APACHE II, tiempo de estadía y mortalidad en la UMI.

Conclusiones: la VNI es de uso frecuente para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria del paciente crítico como alternativa a la intubación traqueal y para el manejo respiratorio posventilación invasiva. Un mayor conocimiento acerca de las distintas aplicaciones de la VNI puede contribuir a mejorar los resultados clínicos del paciente crítico.

Palabras clave: VENTILACIÓN NO INVASIVA
RESPIRACIÓN ARTIFICIAL
INSUFICIENCIA RESPIRATORIA
ENFERMEDAD AGUDA
ESTUDIOS PROSPECTIVOS

Key words: NONINVASIVE VENTILATION
ARTIFICIAL RESPIRATION
RESPIRATORY INSUFFICIENCY
ACUTE DISEASE
PROSPECTIVE STUDIES

* Unidad de Medicina Intensiva. Hospital Español "Juan J. Crottogini". Administración de los Servicios de Salud del Estado (ASSE). Montevideo, Uruguay.

† Departamento de Fisiopatología, Facultad de Medicina. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay

Correspondencia: Dr. F. Javier Hurtado. Director de la Unidad de Medicina Intensiva, Hospital Español "Juan J. Crottogini". ASSE. Av. Garibaldi 1729. Montevideo CP 11800, Uruguay

Correo electrónico: javierhurtado2005@gmail.com

Conflicto de intereses: los autores dejan constancia que no tienen conflictos de interés a declarar y que este trabajo no ha tenido fuentes de financiación externas en ninguna de sus etapas.

Recibido: 12/1/2015

Aprobado: 6/4/2015

Introducción

La ventilación no invasiva (VNI) se utiliza desde hace más de 30 años en el tratamiento de la insuficiencia respiratoria de diferentes patologías⁽¹⁻⁵⁾. Esta técnica tiene recomendaciones bien demostradas para la descompensación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el tratamiento del edema pulmonar cardiogénico (EPC). Al mismo tiempo, sus aplicaciones se han extendido a otras enfermedades con resultados variables. En el contexto del paciente crítico la VNI se utiliza en tres grandes situaciones clínicas:

- Insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada con el fin de mejorar la oxigenación arterial, la ventilación alveolar, descargar los músculos respiratorios y principalmente para evitar la intubación traqueal y la ventilación invasiva. Así, en el EPC, donde la hipoxemia es consecuencia de shunt intrapulmonar, se ha demostrado que disminuye la necesidad de intubación traqueal y de ventilación invasiva^(1,2,6). Por otra parte, en la EPOC disminuye la hipercapnia, mejora la acidosis respiratoria y aumenta la oxigenación arterial, al tiempo que evita la intubación traqueal y disminuye la mortalidad hospitalaria^(3,7-10). En otras situaciones de insuficiencia respiratoria aguda, como el estado de mal asmático, la neumonía aguda comunitaria, la lesión pulmonar aguda y el síndrome de distrés respiratorio agudo, se han reportado resultados más contradictorios⁽¹¹⁻¹⁶⁾.
- VNI-Pos VI. Los pacientes que debieron ser ventilados por la severidad de su insuficiencia respiratoria o la interurrencia de otras disfunciones orgánicas podrían beneficiarse de VNI en ciertas circunstancias: a) para facilitar la discontinuación temprana de la ventilación invasiva acortando los tiempos y las complicaciones de la misma⁽¹⁷⁻¹⁹⁾. b) De manera profiláctica para prevenir la insuficiencia respiratoria posextubación y con el fin de evitar una eventual reintubación^(20,21). c) Para el tratamiento de una insuficiencia respiratoria desarrollada en el período posextubación inmediata. En este último caso los estudios clínicos controlados y randomizados han sido escasos, pero no parecen demostrar una ventaja de la VNI para este abordaje^(22,23).
- Finalmente existe un número pequeño pero no despreciable de situaciones de insuficiencia respiratoria en el contexto de patologías terminales en las que se ha decidido limitar las intervenciones terapéuticas. En esos casos la VNI se constituye en la última alternativa paliativa para el manejo de la disnea y del trabajo respiratorio, acompañando otras medidas como la analgesia, sedación y de confort del paciente⁽²⁴⁾.

Objetivos

El objetivo de este trabajo fue registrar y describir las aplicaciones clínicas y los resultados de VNI según la práctica habitual de una unidad de medicina intensiva polivalente durante el período de un año.

Pacientes y métodos

Estudio clínico, prospectivo y observacional, en la Unidad de Medicina Intensiva (UMI) de un hospital terciario, el Hospital Español “Juan J. Crottogini”, ASSE. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación Clínica del Hospital Español. Se utilizó un formulario prediseñado en el que se registraron, de manera confidencial, los datos de todos los pacientes que requirieron VNI por cualquier concepto durante un período de un año (1° de abril de 2010 al 31 de marzo de 2011). La UMI es de tipo polivalente y cuenta con 18 camas entre cuidados intensivos e intermedios. Se registraron los datos generales del paciente, el diagnóstico nosológico, la escala de gravedad (score APACHE II), parámetros fisiológicos y gasométricos, duración y resultados de la aplicación de la técnica, modalidad y patrón respiratorio, tipo de interfaces utilizadas, complicaciones y mortalidad en UCI.

Criterios de inclusión. Se registraron todos los pacientes mayores de 15 años con insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada de cualquier etiología que recibieron VNI según la práctica clínica habitual de la unidad. Se incluyeron también todos los casos en los que se utilizó VNI luego de ventilación invasiva.

Criterios de exclusión. Se definieron previamente los siguientes criterios de exclusión para el uso de VNI: trauma máximo-facial, depresión severa de conciencia, inestabilidad hemodinámica o estados de shock, disfunción multiorgánica (DMO) y excitación psicomotriz no controlable.

Criterios generales para la indicación de ventilación no invasiva

Se resumen de manera breve los criterios habituales de indicación y aplicación de VNI en la UMI del Hospital Español.

- 1) La VNI está indicada en toda situación de insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada, con hipoxemia moderada a severa, con o sin hipercapnia, que cursen con nivel adecuado de conciencia, estabilidad de parámetros hemodinámicos, y que estén en condiciones de comprender y colaborar con la instrumentación de la técnica.
- 2) La VNI-Pos VI puede emplearse en tres posibles situaciones:

- a) Para facilitar la discontinuación de la ventilación invasiva en pacientes con dependencia del respirador y dificultad de destete demostrada por fracasos previos de extubación, o que no cumplen cabalmente con los criterios clásicos de destete, luego de haber experimentado mejoría del cuadro inicial y estabilidad de parámetros fisiológicos.
 - b) Para la prevención o profilaxis de insuficiencia respiratoria posextubación en pacientes en riesgo. Se consideran en riesgo de insuficiencia respiratoria posextubación a pacientes añosos, con más de una comorbilidad, insuficiencia cardíaca crónica, hipercapnia crónica, fracaso previo de extubación, o con debilidad del mecanismo de la tos.
 - c) Para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria posextubación desarrollada dentro de las primeras 48 horas de la discontinuación de la ventilación invasiva.
- 3) La VNI se puede utilizar en pacientes con orden de no intubar, por limitación del esfuerzo terapéutico, con el fin de aliviar la insuficiencia respiratoria y disminuir el trabajo muscular, acompañando otras medidas de confort.

En el manejo habitual, la VNI se inicia de la siguiente manera: se explica la técnica al paciente, se selecciona la interface más conveniente y se inicia la ventilación con niveles bajos de CPAP 5 o PS 5-7, o ambos. Posteriormente se titulan las presiones de acuerdo a la respuesta fisiológica (frecuencia respiratoria, oximetría de pulso, pCO₂ arterial, etcétera), se controla la adaptación y confort, y se monitorea la presencia de criterios de fracaso.

Equipamiento y modo de ventilación no invasiva. Se utilizaron ventiladores microprocesados (Neumovent Graph y Graph Net; Maquet Servo S). El modo ventilatorio y los niveles de presión del ventilador fueron determinados por los médicos de guardia, siendo la modalidad más empleada la combinación de presión positiva continua en vía aérea (CPAP) con presión de soporte (PS). Los niveles de presión y la fracción inspirada de oxígeno (FIO₂) fueron ajustados de acuerdo a los resultados clínicos y gasométricos según la práctica habitual del servicio.

Criterios de fracaso de ventilación no invasiva. Se consideró fracaso de VNI cuando no se alcanzó mejoría clínica ni gasométrica del paciente, requiriéndose la intubación traqueal. Para las aplicaciones posventilación invasiva se consideró fracaso cuando se requirió reintubación traqueal.

Se consideraron causas de fracaso: aumento del trabajo respiratorio; peoría de gases en sangre respecto de valores iniciales; depresión de conciencia; aparición de arritmias o inestabilidad hemodinámica; no adaptación o intolerancia al sistema; imposibilidad de manejo de secreciones bronquiales.

En los casos con orden de no intubar, no se definieron criterios de éxito o fracaso de VNI.

Parámetros registrados. Los siguientes parámetros se registraron antes y después del inicio de la VNI: fracción inspirada de oxígeno (FIO₂), índice PaO₂/FiO₂, frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC), presión arterial (PA), gases en sangre arterial. Además se registró: tiempo total de utilización de VNI, días de estadía, mortalidad en la unidad, tipo de interface y complicaciones. Se consignó la necesidad de uso de sedantes o de opiáceos durante el período de VNI y la adaptación del paciente al sistema.

Análisis estadístico

En cada una de las categorías de aplicación de la VNI, los casos fueron agrupados en éxito o fracaso. El análisis estadístico se realizó utilizando Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 17.0. Para las comparaciones entre grupos de variables continuas y distribución normal se utilizaron tests paramétricos (test de t para muestras no pareadas) o tests no paramétricos en caso contrario (test de Mann-Whitney). Las variables categóricas se compararon con chi cuadrado o test exacto de Fisher. Los valores se expresan como promedio ± desvío estándar (DE) o mediana y percentiles (25-75). Las diferencias estadísticas se consideraron significativas cuando $p < 0,05$.

Resultados

En el período considerado (12 meses) egresaron 771 pacientes de la unidad. De ellos, 308 (39,9%) recibieron ventilación invasiva y en 141 pacientes se aplicó VNI en algún momento de la evolución, representando el 18,3% del total de egresos del año. Dentro de este último grupo, en 90 casos (11,7%) se aplicó VNI de inicio (Grupo VNI-Inicial) para el manejo de la insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada. En otros 46 casos (5,9%) la VNI se aplicó posventilación invasiva (Grupo VNI-Pos VI). Además, en cinco pacientes (0,6%) se empleó VNI en el contexto de limitación del esfuerzo terapéutico por decisión de no intubar. Este último grupo no será objeto de mayor análisis. A los efectos de una descripción más detallada, en la tabla 1 se muestran las características de los principales grupos de estudio.

Tabla 1. Características generales de la población para cada uno de los grupos estudiados

| | Grupo VNI-Inicial n=90 | Grupo VNI-Pos VI n=46 | p |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|-------|
| Edad | 62,5 (44,7-71,2) | 65,5 (58,7-74,5) | ns |
| Sexo masculino (%) | 45,6 | 52,2 | ns |
| APACHE II | 15 (11-19) | 24 (19-27) | <0,05 |
| Días VNI | 2 (2-5) | 2,5 (1-6) | ns |
| Días UCI | 8 (5-12) | 21 (13-35) | <0,05 |
| Fracaso (%) | 30 | 30,4 | ns |
| Mortalidad en UCI (%) | 10 | 4,3 | ns |

Datos presentados como valores medianos y percentiles (p25-75) o porcentajes.

Grupo VNI-Inicial

La mediana de edad de esta población fue de 62,5 (44,7-71,2) años, correspondiendo 45,6% al sexo masculino. El valor del score APACHE II calculado a las 24 horas del ingreso fue 15 (11-19). El tiempo de estadía en la unidad de estos pacientes fue 8 (5-12) días y la mediana de tiempo en VNI fue 2 (2-5) días. El fracaso global de la técnica fue de 30% y la mortalidad general en UCI fue de 10%. La mortalidad del Grupo Fracaso registrada fue de 7/27 (25,9%), mientras que la mortalidad del Grupo Éxito fue de 2/63 (3,2%), lo cual fue de significación estadística ($p < 0,05$).

Los principales diagnósticos del grupo VNI-Inicial fueron: exacerbación de EPOC en 19/90 (21%); EPC 18/90 (20%); neumonía aguda comunitaria en 30/90 (33%); síndrome de distrés respiratorio agudo 6/90 (6,7%); asma en 5/90 (5,6%); síndrome de hipoventilación obesidad en 7/90 (7,8%) y otros diagnósticos 5/90 (5,6 %) (tabla 2).

El 34,4% de todas las insuficiencias respiratorias tratadas con VNI cursaron con hipercapnia al inicio del cuadro. En 82% de los casos se usó una interface de tipo facial, en 12% se usó máscara nasal y en 6% se utilizaron ambos tipos de interfaces. Los resultados del Grupo VNI-Inicial se observan en la tabla 3. Comparado éxito contra fracaso, el éxito de la técnica se acompaña de menor score APACHE II, mayor duración de VNI y menor mortalidad ($p < 0,05$), encontrándose una tendencia sin significación estadística a menor tiempo de estadía en la unidad. En cuanto a los resultados de la técnica según los principales diagnósticos de ingreso (tabla 2) se observó una tendencia no significativa a mayor éxito de VNI en pacientes con EPOC y EPC. El fracaso en EPOC fue de 5/19 (26,3%), en el EPC fue de 3/18 (16,7%) y en la neumonía aguda comunitaria fue de 10/30 (33%).

Los parámetros fisiológicos medidos antes y luego de aplicar VNI se resumen de manera global en la tabla 4. Para el Grupo VNI-Inicial se observa mejoría significativa de la FR, FC, PaO₂, e índice PaO₂/FiO₂ cuando se compararon valores pre y pos VNI ($p < 0,05$). Sin embargo, en esta primera evaluación no se registraron cambios de significación en los valores de PaCO₂ ni de pH arterial. Estos cambios se deben básicamente a mejoría de las variables medidas en el Grupo Éxito, donde la FR pasa de $27,7 \pm 7,8$ a $23,5 \pm 6,3$ cpm; la FC disminuye de $105,5 \pm 22,2$ a $98,2 \pm 20,2$ cpm y la PaO₂ aumenta de $88,4 \pm 34,1$ a $113,6 \pm 49,7$ mm Hg ($p < 0,05$). Contrariamente, el Grupo Fracaso no mostró mejoría de ninguna de estas variables luego de instalar VNI.

Grupo VNI-Pos VI

Según se observa en la tabla 1, la edad promedio fue de 65,5 (58,5-74,5) años, correspondiendo 52,2% al sexo masculino. El valor de score APACHE II calculado al ingreso fue de 24 (19-27) y el tiempo mediano de estadía en la unidad fue de 21 (13-35) días. La duración de la VNI fue 2,5 (1-6) días y en 29/46 (63%) de los casos la insuficiencia respiratoria se presentó con hipercapnia. Se registró fracaso de la técnica en 30,4% de los casos y la mortalidad global de este grupo fue de 4,3%. Comparados con el Grupo VNI-Inicial, estos pacientes solo se diferenciaron por un mayor score APACHE II y un mayor tiempo de estadía en la unidad ($p < 0,05$).

Cuando esta población se analizó en función de éxito o fracaso (tabla 3), no se encontraron diferencias de significación en sexo, edad, o score APACHE II. La estadía en la unidad fue mayor en el Grupo Fracaso ($p < 0,05$). Como fue mencionado, la VNI-Pos VI fue utilizada en tres situaciones. Como resultado se observó que la VNI-Pos VI se utilizó en 17/46 de los casos como puente para discontinuar la VI. Entre ellos, en 82,4% de los pa-

Tabla 2. VNI-Inicial según patología

| Grupo VNI-Inicial | n = 90 (% del total) | Fracaso VNI | Mortalidad n (%) |
|-------------------|----------------------|-------------|------------------|
| EPOC | 19 (21) | 5/19 (26,3) | 3 (15,8) |
| EPC | 18 (20) | 3/18 (16,7) | 2 (11,1) |
| NAC | 30 (33) | 10/30 (33) | 1 (3,3) |
| SDRA | 6 (6,7) | 3/6 (50) | 2 (33) |
| Asma | 5 (5,6) | 2/5 (40) | 1 (20) |
| SHO | 7 (7,8) | 3/7 (42,9) | 0 (0) |
| Otros | 5 (5,6) | - | - |

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EPC: edema pulmonar cardiogénico; NAC: neumonía aguda comunitaria; SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo; SHO: síndrome de hipoventilación obesidad. Los datos se expresan como número de casos y porcentajes.

Tabla 3. Características principales y resultados de VNI en ambos grupos

| | Grupo VNI-Inicial | | | Grupo VNI-Pos VI | | |
|--------------------|-------------------|--------------|-------|------------------|--------------|------|
| | Éxito n=63 | Fracaso n=27 | p | Éxito n=32 | Fracaso n=14 | p |
| Edad, años | 63 (50-72) | 60 (36-70) | ns | 66 (58-76) | 62 (56-71) | ns |
| Masculino (%) | 63,4 | 36,6 | ns | 43,8 | 71,4 | ns |
| APACHE II | 13 (11-17) | 19 (14-24) | <0,05 | 22 (18-27) | 24,5 (22-28) | ns |
| Estadía UCI, días | 8 (6-11) | 12 (5-21) | ns | 20,5 (11-24) | 35,5 (28-45) | <.05 |
| Duración VNI, días | 3 (1-6) | 1 (0-1,25) | <0,05 | 4 (1-6) | 1 (0-4) | ns |
| Mortalidad UCI (%) | 3,2 | 25,9 | <0,05 | 0 | 14,3 | ns |

Valores medianos y percentiles (p25-75), o porcentajes (%) en ambos grupos de estudio

cientes, la VNI se manejó con éxito. En 10/46 pacientes se aplicó para profilaxis de falla respiratoria posextubación, siendo exitosa en 90% de los casos. Finalmente, en 19/46 pacientes se utilizó para tratamiento de insuficiencia respiratoria posextubación. En esta última circunstancia el porcentaje de fracaso de la técnica fue más alto, alcanzando a 52,6% de los pacientes, lo cual resultó de significación estadística al compararlo con los resultados del resto de la población ($p < 0,05$). Las únicas dos muertes ocurridas en el Grupo VNI-Pos VI corresponden a este último subgrupo.

En referencia a las variables fisiológicas del grupo que recibió VNI-Pos extubación, cuando se compararon globalmente los datos obtenidos antes y después de VNI, se observó que la PaO_2 y el índice PaO_2/FiO_2 disminuyeron de manera significativa ($p < 0,05$). El resto de las variables se mostró sin cambios de significación estadística.

Discusión

La VNI es una técnica de frecuente utilización en medicina intensiva. En nuestro estudio, tomando en cuenta el conjunto de sus aplicaciones, se utilizó en un porcentaje muy importante de los pacientes egresados de la unidad. En estudios internacionales en los que se ha investigado acerca del manejo de la insuficiencia respiratoria en el paciente crítico, se ha encontrado una frecuencia creciente de aplicación. A lo largo de los años, las cifras pasan de 5% en 1998 a 10% en el 2004 y 14% en el último estudio del 2010^(25,26). Sin embargo, en alguno de estos estudios no se registraron las aplicaciones de la técnica posventilación invasiva. Algunos trabajos señalan cifras relevantes para esta aplicación clínica aunque los resultados y la utilidad de VNI en ese contexto continúa siendo objeto de debate^(17-23,27,28). Nuestros datos mostraron porcentajes globales de utilización de VNI de 11,7% para VNI-Inicial, el que se eleva a 18,3%

Tabla 4. Parámetros fisiológicos pre y pos VNI en ambos grupos de estudio

| | Grupo VNI-Inicial | | | Grupo VNI-Pos VI | | |
|------------------------------------|-------------------|--------------|-------|------------------|--------------|-------|
| | Antes VNI | Después VNI | P | Antes VNI | Después VNI | P |
| FR | 28,6 (7,6) | 24,8 (7,1) | <0,05 | 20,5 (5,9) | 22,4 (5,4) | ns |
| FC | 104,2 (21,3) | 98,9 (19,9) | <0,05 | 85,8 (15,8) | 88,2 (17,9) | ns |
| PaO ₂ | 90,3 (39,6) | 114,9 (53,1) | <0,05 | 125,2 (51,1) | 103,3 (35,5) | <0,05 |
| PaCO ₂ | 47,3 (21,5) | 47,2 (17,7) | ns | 49,4 (14,0) | 50,4 (13,9) | ns |
| pH | 7,39 (0,09) | 7,39 (0,09) | ns | 7,45 (0,06) | 7,44 (0,06) | ns |
| PaO ₂ /FIO ₂ | 219 (87,4) | 250 (105) | <0,05 | 286 (86,1) | 220 (83,8) | <0,05 |

FR: frecuencia respiratoria (ciclos por minuto); FC: frecuencia cardíaca (ciclos por minuto); PaO₂: presión parcial arterial de oxígeno (mmHg); PaCO₂: presión parcial arterial de anhídrido carbónico (mm Hg); pH: pH arterial; PaO₂/FIO₂: índice presión parcial arterial/fracción inspirada de oxígeno. Valores promedio ± desvío estándar

cuando se incluyen los episodios de VNI-Pos VI. En nuestra serie, el fracaso global de la técnica, tanto para VNI-Inicial como para posventilación invasiva, fue de alrededor de 30%. Ello demuestra la posibilidad real de evitar un número muy significativo de intubaciones traqueales y de episodios de ventilación invasiva en los pacientes críticos no solo en el inicio de su falla respiratoria, sino también en otras etapas de su evolución. En consonancia con estos resultados, los estudios multicéntricos internacionales mostraron que el porcentaje de fracaso de VNI-Inicial fue 32% en 1998, 40% en 2004 y 29% en el 2010. Esta tendencia al descenso del fracaso a lo largo de los años fue de significación estadística ($p < .001$). Los autores del estudio internacional concluyen que la VNI es cada vez más utilizada y los resultados favorables siguen mejorando⁽²⁶⁾.

Quizá la evidencia más notable de los efectos beneficiosos de la VNI sigue siendo en pacientes con EPOC y EPC, donde ya no se discuten las ventajas de este aporte^(27,29,30). Nuestros datos corroboran los ya publicados, por la alta tasa de éxito de VNI que encontramos en dichas patologías. Por otra parte, llama la atención que con mucha frecuencia se ofrece este recurso a pacientes con neumonías comunitarias graves. Sin embargo, algunos autores concluyen que la evidencia en este escenario aún no es suficiente como para poder recomendar un uso sistemático^(27,30). No obstante ello, en nuestra unidad se utilizó VNI en 30 casos de NAC con una tasa de éxito de 66,7%. Naturalmente, este trabajo no fue diseñado para demostrar la utilidad de VNI en esta población, pero resulta interesante observar la alta frecuencia con que los pacientes superan la falla respiratoria sin necesidad de ventilación invasiva. Este aspecto debe ser investigado en mayor profundidad.

Se han buscado indicadores para predecir éxito o fracaso de VNI al inicio del tratamiento. Cuando se evaluó la gravedad de los casos por medio del puntaje de APACHE II, se encontró que este fue significativamente mayor en el Grupo Fracaso, con cifras de 19 (14-24) contra 13 (11-17) del Grupo Éxito ($p < .05$). Esta información también debería ser considerada al momento de decidir la utilización de la técnica, ya que los pacientes más graves tendrán mayores chances de fracaso y deberían ser candidatos a otro tipo de apoyo⁽³¹⁾.

Cuando comparamos las variables fisiológicas antes y después de aplicar VNI para el Grupo VI-Inicial se pudo observar que en el conjunto todos los pacientes mostraron mejoría de la oxigenación arterial. El éxito de la técnica también se acompañó de descenso de la FC y de la FR. Contrariamente, los pacientes del Grupo Fracaso no presentaron mejora de FC, FR, ni de la PaO₂ con la VNI. Así, el monitoreo de estas variables durante las horas iniciales del tratamiento tiene valor pronóstico⁽³¹⁻³³⁾. En el Grupo VNI-Pos VI se encontró que la PaO₂ y el índice PaO₂/FiO₂ disminuyen cuando se pasa de apoyo invasivo al no invasivo ($p < .05$). Este cambio en la oxigenación arterial no es inesperado ya que normalmente la VNI no asegura, por diferentes motivos, los mismos regímenes de presiones y volúmenes respiratorios aplicados con el paciente intubado.

En metaanálisis recientes acerca de la utilización de VNI posventilación invasiva se ha demostrado que constituye una ayuda importante en el proceso de discontinuación de la ventilación invasiva cuando hay dificultades de destete del ventilador. En ese contexto se ha visto que reduce la morbimortalidad sobre todo en pacientes con EPOC. También se ha observado una disminución de las complicaciones y de las tasas de reintubación en posoperatorio de

cirugía mayor, en los que se utiliza como profilaxis de insuficiencia respiratoria posoperatoria^(18,20,21,34,35). Es interesante señalar que en la insuficiencia respiratoria posextubación ya desarrollada nuestro porcentaje de fracaso (52,6%; $p < .05$) de VNI fue mayor que en los otros dos subgrupos. Las limitaciones de VNI para el manejo de este tipo de pacientes fueron señaladas en estudios previos y nuestros resultados parecen estar en concordancia con ellos^(22,23). De hecho, en nuestra serie, los únicos dos fallecidos de VNI-Pos VI ocurrieron en ese subgrupo. Sin embargo, debido al reducido número de casos registrados, no es posible hacer más especulaciones acerca de los efectos de la técnica en esta situación clínica.

En el Grupo VNI-Inicial reportamos que la mortalidad global de los pacientes fue significativamente mayor en los casos de fracaso. Este punto plantea aspectos de máxima relevancia ya que sugiere, por un lado, la importancia de una buena selección inicial de los casos, y, por otra parte, la necesidad de un estrecho monitoreo clínico y gasométrico para anticipar la posibilidad de fracaso. Respecto de este último punto, no está bien establecido cuánto tiempo se debe esperar antes de interrumpir la técnica y proceder a intubación traqueal. Parece prudente un monitoreo no mayor de una o dos horas a los efectos de no retrasar un eventual apoyo invasivo, ya que el retardo en la toma de decisiones podría ser factor de agravación final de los pacientes. Definir ese período de tiempo como si fuera una prueba de tolerancia, y hacer el monitoreo clínico y gasométrico durante el mismo sería muy útil en la definición práctica acerca de la oportunidad de continuar o interrumpir la VNI.

Finalmente, hay un conjunto de factores que pueden contribuir al éxito de la técnica. Personal entrenado y calificado, pautas bien definidas, equipamiento adecuado tanto en ventiladores como en interfaces, etcétera. No obstante ello, la posibilidad de fracaso siempre está latente y expone a este grupo a una mayor mortalidad. Por lo mismo, la VNI del paciente crítico debe apoyarse por un entorno donde rápidamente se pueda acceder a la alternativa de la intubación traqueal y del soporte mecánico invasivo.

Limitaciones del estudio. Si bien el estudio recoge la experiencia de un año de reclutamiento de casos en una unidad polivalente de 18 camas, el número de pacientes registrado fue limitado. De esta manera, algunos subanálisis por patologías, por ejemplo, pueden carecer de valor o de proyección clínica. Se necesitaría un estudio multicéntrico o un tiempo más prolongado de registro para potenciar el análisis de los datos.

Conclusiones

La utilización de la VNI en nuestro estudio fue comparable a las cifras internacionales, registrándose además

un uso frecuente en pacientes luego de ventilación invasiva. La posibilidad de extender los resultados observados en la EPOC y el EPC a otras patologías agudas del paciente crítico merece ser estudiada en mayor profundidad. Por otra parte, la VNI tiene un rol relevante en la discontinuación de la ventilación mecánica invasiva y para prevenir la insuficiencia respiratoria posextubación. El monitoreo de las variables fisiológicas puede contribuir a predecir el fracaso de la técnica en las primeras horas de su aplicación. Una buena selección de los pacientes, junto a un conocimiento más profundo acerca de las ventajas y limitaciones de la técnica, constituyen las bases para un uso más eficiente y seguro de la VNI en el contexto del paciente crítico.

Abstract

Non Invasive Ventilation (NIV) has been used in critically ill patients during acute respiratory failure. One of the main objectives during NIV is to prevent the possible adverse effects of tracheal intubation and invasive ventilation. NIV has been successfully applied to respiratory and non respiratory diseases and new applications are emerging and under investigation. However, in most of the cases the level of evidence is still lacking.

Objectives: we prospectively studied all the applications of NIV in an Intensive Care Unit (ICU) during a one year period.

Methodology: clinical, prospective, observational study in an Intensive Care Medicine Unit during a one year period.

Results: NIV was used in 141/771 cases representing 18.3% of patients discharged from the ICU. Near 11.7% of the patients received NIV as the initial approach for the treatment of respiratory failure. Another 6% received NIV after a variable period of invasive ventilation. In this subgroup of patients, NIV was used with different purposes: a) to discontinue invasive mechanical ventilation, b) to prevent respiratory failure, c) to treat respiratory failure after extubation. NIV was successfully used in around 70% of the cases in both groups. Mortality was 10% when applied as initial treatment and 4.3% in patients after extubation from invasive ventilation. Patients who failed NIV showed a higher APACHE II score, length of stay, and mortality in the ICU.

Conclusions: NIV is frequently used during acute respiratory failure in the critically ill patient, to prevent endotracheal intubation, and to support respiratory function after invasive mechanical ventilation. A better understanding of NIV applications in the critically ill patient could contribute to improve clinical outcome.

Resumo

A ventilação não invasiva (VNI) é utilizada, com bons resultados, na insuficiência respiratória buscando evitar a intubação traqueal e a ventilação invasiva. Está indicada em novas situações clínicas embora, algumas vezes a evidencia não permita fazer recomendações definitivas.

Objetivos: descrever os usos e resultados clínicos de VNI.

Metodologia: estudo clínico, prospectivo e observacional em uma unidade de terapia intensiva (UTI) durante um ano.

Resultados: a VNI foi utilizada em 141/771 casos, representando 18,3% dos egressos no período de estudo. Foi aplicada como tratamento inicial (VNI-Inicial) em 11,7% e, em 6% foi utilizada depois de um período de ventilação invasiva (VNI-Pos VI). Neste último grupo foi utilizada em diferentes situações: a) como ponte para o desmame da ventilação invasiva; b) para prevenir a insuficiência respiratória pós-extubação, o c) para o tratamento da insuficiência respiratória pós-extubação. O sucesso global da técnica foi de 70% em ambos grupos, sendo que a mortalidade na UTI foi de 10% para o grupo VNI-Inicial e de 4,3% no grupo VNI-Pós VI. No Grupo Fracasso uma maior gravidade por APACHE II, tempo de estadia e mortalidade na UTI foi observada.

Conclusões: a VNI é usada frequentemente no tratamento da insuficiência respiratória do paciente crítico como alternativa à entubação traqueal e para o manejo respiratório pós-ventilação invasiva. Um melhor conhecimento das diferentes aplicações da VNI pode contribuir para melhorar os resultados clínicos do paciente crítico.

Bibliografía

- Räsänen J, Heikkilä J, Downs J, Nikki P, Väisänen I, Viitanen A. Continuous positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Am J Cardiol* 1985; 55(4):296-300.
- Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask. *N Engl J Med* 1991; 325(26):1825-30.
- Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993; 341(8860):1555-7.
- Kramer N, Meyer TJ, Meharg J, Cece RD, Hill NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151(6):1799-806.
- Mehta S, Jay GD, Woolard RH, Hipona RA, Connolly EM, Cimini DM, et al. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 1997; 25(4):620-8.
- Masip J, Roque M, Sánchez B, Fernández R, Subirana M, Expósito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005; 294(24):3124-30.
- Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333(13):817-22.
- Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000; 355(9219):1931-5.
- Keenan SP, Powers CE, McCormack DG. Noninvasive positive-pressure ventilation in patients with milder chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: a randomized controlled trial. *Respir Care* 2005; 50(5):610-6.
- Pastaka C, Kostikas K, Karetsi E, Tsolaki V, Antoniadou I, Gourgoulialis KI. Non-invasive ventilation in chronic hypercapnic COPD patients with exacerbation and a pH of 7.35 or higher. *Eur J Intern Med* 2007; 18(7):524-30.
- Confalonieri M, Potena A, Carbone G, Porta RD, Tolley EA, Umberto Meduri G. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia: a prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160(5 Pt 1):1585-91.
- Carrillo A, Gonzalez-Diaz G, Ferrer M, Martinez-Quintana ME, Lopez-Martinez A, Llamas N, et al. Non-invasive ventilation in community-acquired pneumonia and severe acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2012; 38(3):458-66.
- Ferrer M, Esquinas A, Leon M, Gonzalez G, Alarcon A, Torres A. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: a randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168(12):1438-44.
- Soroksky A, Stav D, Shpirer I. A pilot prospective, randomized, placebo-controlled trial of bilevel positive airway pressure in acute asthmatic attack. *Chest* 2003; 123(4):1018-25.
- Soma T, Hino M, Kida K, Kudoh S. A prospective and randomized study for improvement of acute asthma by non-invasive positive pressure ventilation (NPPV). *Intern Med* 2008; 47(6):493-501.
- Antonelli M, Conti G, Esquinas A, Montini L, Maggiore SM, Bello G, et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as a first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 2007; 35(1):18-25.
- Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacca M, et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1998; 128(9):721-8.

18. Ferrer M, Esquinas A, Arancibia F, Bauer TT, Gonzalez G, Carrillo A, et al. Noninvasive ventilation during persistent weaning failure: a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168(1):70-6.
19. Trevisan CE, Vieira SR; Research Group in Mechanical Ventilation Weaning. Noninvasive mechanical ventilation may be useful in treating patients who fail weaning from invasive mechanical ventilation: a randomized clinical trial. *Crit Care* 2008; 12(2):R51.
20. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, Squadrone E, Grassi M, Carlucci A, et al. Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med* 2005; 33(11):2465-70.
21. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, Bernadich O, Badia JR, Torres A. Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173(2):164-70.
22. Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomized controlled trial. *JAMA* 2002; 287(24):3238-44.
23. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apezteguía C, González M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004; 350(24):2452-60.
24. Fernandez R, Baigorri F, Artigas A. Noninvasive ventilation in patients with “do-not-intubate” orders: medium-term efficacy depends critically on patient selection. *Intensive Care Med* 2007; 33(2):350-4.
25. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, Frutos-Vivar F, Apezteguía C, Brochard L, et al; VENTILA Group. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177(2):170-7.
26. Esteban A, Frutos-Vivar F, Muriel A, Ferguson ND, Peñuelas O, Abaira V, et al. Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188(2):220-30.
27. Keenan SP, Sinuff T, Burns KE, Muscedere J, Kutsogiannis J, Mehta S, et al; Canadian Critical Care Trials Group/Canadian Critical Care Society Noninvasive Ventilation Guidelines Group. Clinical practice guidelines for the use of noninvasive positive-pressure ventilation and noninvasive continuous positive airway pressure in the acute care setting. *CMAJ* 2011; 183(3):E195-214.
28. Ferrer M, Sellarés J, Valencia M, Carrillo A, Gonzalez G, Badia JR, et al. Non-invasive ventilation after extubation in hypercapnic patients with chronic respiratory disorders: randomized controlled trial. *Lancet* 2009; 374(9695):1082-8.
29. Chandra D, Stamm JA, Taylor B, Ramos RM, Satterwhite L, Krishnan JA, et al. Outcomes of noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the United States, 1998-2008. *Am J Respir Crit Care Med* 2012; 185(2):152-9.
30. Nava S, Hill N. Non-invasive ventilation in acute respiratory failure. *Lancet* 2009; 374(9685):250-9.
31. Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, et al. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2001; 27(11):1718-28.
32. Santos Solari MC, Hurtado Bredda FJ, Neme J, Rivara Urrutia DA, Píriz H. Ventilación con presión positiva no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. *Paciente Crít* 1996; 9(1):5-17.
33. Neme J, Gutiérrez AM, Santos MC, Berón M, Ekroth C, Arcos JP, et al. Efectos fisiológicos de la ventilación no invasiva en pacientes con EPOC. *Arch Bronconeumol* 2007; 43(3):150-5.
34. Burns KE, Meade MO, Premji A, Adhikari NK. Noninvasive ventilation as a weaning strategy for mechanical ventilation in adults with respiratory failure: a Cochrane systematic review. *CMAJ* 2014; 186(3):E112-22.
35. Glossop AJ, Shephard N, Bryden DC, Mills GH. Non-invasive ventilation for weaning, avoiding reintubation after extubation and in the postoperative period: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2012; 109(3):305-14.