



ORIGINAL

Impacto del fracaso de la ventilación no invasiva en el pronóstico de los pacientes. Subanálisis de un estudio multicéntrico

M. Delgado^{a,*}, A. Marcos^b, A. Tizón^c, A. Carrillo^d, A. Santos^e, B. Balerdi^f,
B. Suberviola^g, E. Curiel^h, E. Fernández-Mondejarⁱ, R. Fernández^{a,j,k}
y por el Grupo de Estudio del Sabadell Score[◇]

^a Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Sant Joan de Deu, Fundació Althaia, Manresa, Barcelona, España

^b Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Virgen de la Concha, Zamora, España

^c Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Xeral Cies, Vigo, España

^d Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Morales Messeguer, Murcia, España

^e Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, España

^f Servicio de Medicina Intensiva, Hospital La Fe, Valencia, España

^g Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

^h Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Carlos Haya, Málaga, España

ⁱ Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Virgen de las Nieves, Granada, España

^j CIBERES, Madrid, España

^k Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España

Recibido el 26 de noviembre de 2011; aceptado el 16 de mayo de 2012

Disponible en Internet el 3 de julio de 2012

PALABRAS CLAVE

Ventilación no
invasiva;
Mortalidad predicha;
Insuficiencia
respiratoria aguda

Resumen

Objetivo: La ventilación no invasiva (VNI) constituye la primera línea de tratamiento en las exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el edema cardiogénico. Algunos estudios sugieren que el fracaso de la VNI incrementaría el riesgo de mortalidad, principalmente debido al retraso en la intubación. Pretendemos analizar si el fracaso de la VNI se asocia con un peor pronóstico en condiciones de práctica clínica diaria.

Pacientes: Subanálisis del estudio de validación multicéntrico Sabadell Score, analizando los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda que requieren ventilación mecánica invasiva (VMI) o VNI, tras excluir los pacientes con limitación terapéutica.

Variables: Estudio de cohortes prospectivo. Recogimos datos demográficos, tratamientos específicos y complicaciones (fracaso renal agudo e infecciones adquiridas en UCI). Los pacientes se siguieron hasta el alta hospitalaria o muerte. El análisis estadístico incluyó regresión logística múltiple de Cox.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: marcosdelgado1976@gmail.com (M. Delgado).

◇ En el Anexo 1 se incluye el resto de los componentes del Grupo de Estudio del Sabadell Score.

Resultados: Analizamos 4.132 pacientes, de los cuales 1.602 (39%) recibieron solo VMI y 529 (13%) VNI. La VNI fue exitosa en el 50%, y el otro 50% requirió intubación, siendo más frecuente en pacientes neurológicos y postoperados. La mortalidad real fue similar a la predicha en los pacientes tratados solo con VMI (27 vs 29%, $p = \text{NS}$), pero inferior en los pacientes tratados con VNI (22 vs 33%, $p < 0,001$), siendo muy inferior a la predicha en el grupo VNI-éxito (12 vs 28%, $p < 0,001$), y solo ligeramente inferior en el grupo VNI-fracaso (32 vs 38%, $p = \text{NS}$).

Conclusiones: El fracaso de la VNI y la necesidad de intubación no parecen empeorar el pronóstico de los pacientes.

© 2011 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Noninvasive ventilation;
Predicted mortality;
Acute respiratory failure

Impact of noninvasive ventilation failure upon patient prognosis. Subanalysis of a multicenter study

Abstract

Objective: Noninvasive ventilation (NIV) constitutes first-line treatment for the exacerbation of obstructive pulmonary disease and cardiogenic lung edema. Several studies suggest that NIV failure could increase the risk of mortality, mainly due to the delay in tracheal intubation. We aimed to evaluate the negative impact of NIV failure in routine practice among Spanish ICUs.

Patients: A subanalysis was made of the multicenter validation of the Sabadell Score study, extracting patients with acute respiratory failure requiring either invasive or noninvasive mechanical ventilation, with the exclusion of patients presenting "do not resuscitate and/or do not intubate" orders.

Variables: We recorded demographic parameters, ICU-specific treatments and the development of acute renal failure or infections during ICU stay. Patients were followed-up on until hospital discharge or death. The statistic analysis included Cox multiple logistic regression.

Results: We analyzed 4132 patients, of whom 1602 (39%) received only invasive mechanical ventilation (IMV), while 529 (13%) received NIV. The latter succeeded in 50% of the patients, but the other 50% required intubation. NIV failure was more common in neurological and post-surgical patients. Mortality was lower than predicted in NIV patients (22% vs. 33%) and similar to predicted in IMV patients (27% vs. 29%). Mortality was lower than predicted in patients in whom NIV proved successful (12% vs. 28%), and in those in whom NIV failed (32% vs. 38%).

Conclusion: NIV failure and the need of intubation as routinely used do not seem to imply a poorer patient prognosis.

© 2011 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La ventilación no invasiva (VNI) constituye hoy en día una herramienta rutinaria en el tratamiento del paciente con insuficiencia respiratoria aguda (IRA) por descompensación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), hipoxia o insuficiencia cardíaca congestiva descompensada (ICC). Teóricamente, la VNI supone un método seguro y eficaz para conseguir la corrección del intercambio gaseoso y disminuir el trabajo muscular ventilatorio, evitando así la ventilación mecánica invasiva (VMI)¹ y las consecuencias que de ella se derivan, como la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVMI).

Existen numerosos estudios que demuestran beneficios de la VNI en la exacerbación de la EPOC y la ICC descompensada en términos de corrección gasométrica y reducción de intubación, ventilación mecánica y mortalidad¹⁻³. En los casos de la IRA hipoxémica (neumonía, síndromes de distrés respiratorio del adulto, etc.), la VNI continúa siendo controvertida respecto a su indicación, beneficio y resultados. Sin embargo, algunos estudios recomiendan su utilización por los resultados satisfactorios en reducción de intubación y pronóstico de los pacientes^{1,4-6}. No obstante, dichos estudios

presentan alta heterogeneidad en cuanto a los grupos de población y número de pacientes analizados. Esta situación hace necesario llevar a cabo estudios de mayor amplitud para extraer conclusiones definitivas sobre los posibles beneficios de esta técnica, según lo acordado por la Conferencia Internacional de Consenso de Medicina Intensiva⁷.

En general, los estudios referidos a la aplicación de la VNI se centran en determinar qué componentes son fundamentales para lograr una aplicación eficaz de la técnica (tipo de interfase, programación del ventilador, equipo de trabajo, etc.)¹. Otros, en cambio, tratando de predecir resultados, se centran en conocer qué factores pueden pronosticar el éxito o fracaso de la misma (patología subyacente, edad, escalas de gravedad, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, PaCO_2 , etc.)^{6,8,9}. Tratar de predecir la efectividad de la técnica se basa en la sospecha de que el retraso en la intubación puede empeorar el pronóstico del paciente en términos de mortalidad y/o estancia en UCI y en el hospital, como han sugerido algunos estudios¹⁰.

Actualmente no se conoce el pronóstico, en condiciones clínicas reales fuera de protocolos estrictos de investigación, de los pacientes que requieren VNI en unidades de cuidados intensivos españolas. Basándonos en los datos obtenidos del estudio multicéntrico de validación «Sabadell

Score»¹¹ hemos querido determinar si el fracaso en la aplicación de la VNI empeoraría o no el pronóstico de los pacientes.

El objetivo primario del estudio consiste en determinar si el éxito o fracaso de la VNI (evitar o no la intubación y VMI) modifican la supervivencia de los pacientes.

Como objetivo secundario analizaremos si el éxito o fracaso de la VNI puede estar influido por factores demográficos, farmacológicos, desarrollo de infecciones intraUCI o insuficiencia renal aguda, o si afecta la estancia en UCI y/o hospitalaria.

Pacientes y métodos

El estudio multicéntrico de validación del «Sabadell Store» fue realizado en 31 unidades de medicina intensiva del territorio español durante un período de 3 meses (marzo a mayo del 2008). El número total de pacientes analizados fue de 4.132 (fig. 1). A partir del estudio original, cuyo objetivo principal era validar la escala «Sabadell Store» como herramienta de predicción del pronóstico de pacientes dados de alta de la UCI, en nuestro subanálisis utilizamos los datos existentes para valorar el efecto del uso rutinario de la VNI en la práctica clínica diaria de hospitales españoles. Se seleccionaron los pacientes con criterios de insuficiencia respiratoria aguda, de cualquier etiología, y con requerimientos de ventilación mecánica, ya fuera invasiva como no invasiva. Se excluyeron asimismo, todos los pacientes con limitación del esfuerzo terapéutico o con establecimiento de «techo terapéutico». Se analizaron diferentes variables: edad, motivo de ingreso, tratamientos específicos de UCI (uso de drogas vasoactivas, nutrición parenteral, diálisis, y/o traqueostomía), estancia en UCI y hospitalaria. Como variables de morbilidad registramos la aparición de insuficiencia renal aguda y el desarrollo de infección nosocomial (respiratoria, neumonía asociada a ventilación mecánica, urinaria y/o bacteriemia por catéter). Debido al enfoque poblacional del estudio y basado en el concepto de «tratamiento estandar», no se consensaron los diferentes diagnósticos, ni definiciones, quedando a criterio de cada médico participante las decisiones sobre técnicas diagnósticas y aplicación de tratamientos (weaning, diálisis,...). Como variables de resultado incluimos el reingreso en UCI, la mortalidad en UCI y la mortalidad hospitalaria. La

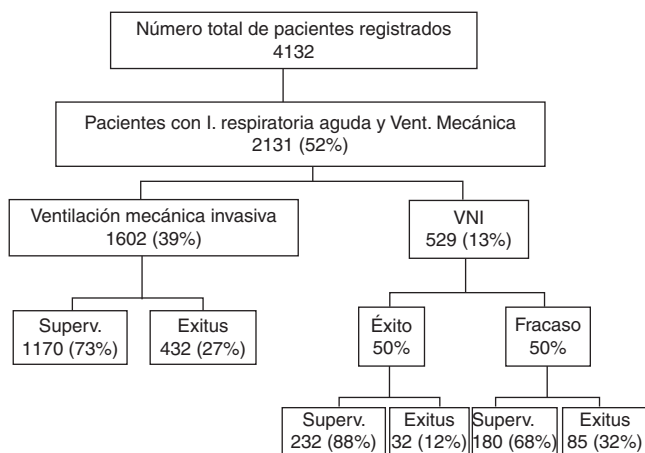


Figura 1 Diagrama de flujo de los pacientes estudiados.

mortalidad hospitalaria observada para cada uno de los grupos (VMI, VNI-éxito y VNI-fracaso) fueron comparados con la mortalidad predicha según la escala de gravedad utilizada por los diferentes centros participantes (APACHE II, SAPS 2 y SAPS 3).

Análisis estadístico

Las variables cualitativas, expresadas como porcentaje, se compararon por test de Chi-cuadrado, o test exacto de Fisher cuando la muestra fue muy pequeña. En el caso de las variables cuantitativas, fueron expresadas por media y desviación estándar cuando presentaban una distribución normal y por mediana y rango intercuartílico en el caso de distribución no normal o n inferior a 20. Estas variables fueron comparadas con T de Student para datos no apareados y con significación de $p < 0,05$. Por otro lado, se analizó la distribución de Kaplan-Meier de supervivencia para cada uno de los grupos (VMI, VNI-fracaso y VNI-éxito). Se desarrolló un análisis de regresión logística múltiple de Cox para aquellas variables que pudieran influir en el pronóstico de los pacientes (mortalidad predicha, insuficiencia renal aguda, uso de drogas vasoactivas, infección nosocomial). Utilizamos para el estudio el paquete estadístico EpiInfo v.3.5.1 (CDC. Atlanta. EE. UU.).

Resultados

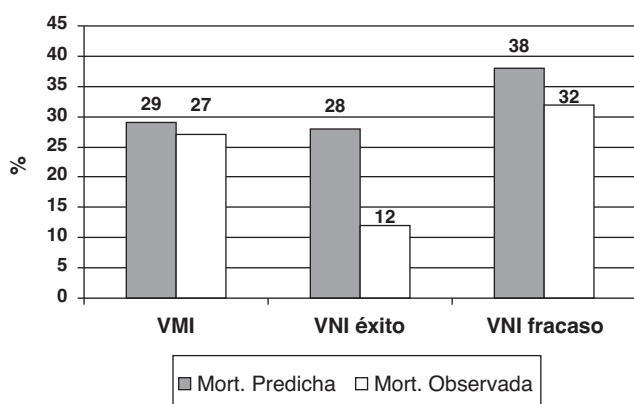
De los 4.132 pacientes registrados, 2.131 (52%) presentaron insuficiencia respiratoria aguda y requirieron algún tipo de soporte ventilatorio (fig. 1). Recibieron VMI desde un inicio 1.602 pacientes (75%) y VNI 529 (25%). De estos, el 50% fracasó y necesitaron VMI, mientras que el otro 50% evolucionó correctamente.

La comparación entre VMI y VNI mostró que la edad fue inferior (61 ± 16 vs 63 ± 15 años, $p < 0,001$) y la utilización de drogas vasoactivas fue superior (63 vs 57% , $p < 0,01$) en el grupo de VMI (tabla 1). Sin embargo, no hubo diferencias en cuanto al sexo (varón 67 vs 65% , $p = \text{NS}$), el tiempo de estancia en críticos (10 ± 13 vs 11 ± 11 días, $p = \text{NS}$), ni la estancia hospitalaria, tras salir de intensivos (14 ± 20 vs 15 ± 19 días, $p = \text{NS}$). Entre el grupo de VMI y VNI, no hubo diferencias respecto al desarrollo de insuficiencia renal aguda, infección adquirida en UCI o reingreso en UCI. En pacientes con VMI, la mortalidad observada fue similar a la predicha, mientras que en el grupo de VNI, la mortalidad observada fue claramente inferior a la predicha (fig. 2).

El análisis del grupo con VNI en función del éxito o fracaso de la técnica se muestra en la tabla 2. No hubo diferencias de edad ni de sexo. Sin embargo, hubo diferencias tanto en la utilización de drogas vasoactivas (74 vs 40% , $p < 0,001$), como en las infecciones adquiridas en UCI (33 vs 4% , $p < 0,001$), la insuficiencia renal aguda (35 vs 21% , $p < 0,001$) y la estancia en UCI (16 ± 14 vs 6 ± 5 días, $p < 0,001$). Por el contrario, ni la estancia hospitalaria post-UCI (14 ± 17 vs 16 ± 21 , $p = \text{NS}$), ni el reingreso en UCI (6 vs 6% , $p = \text{NS}$) mostraron diferencias. La mortalidad observada fue siempre inferior a la predicha en ambos grupos; en VNI-éxito la mortalidad observada fue del 12% y la predicha del 28% (SMR $0,43$), mientras que en los fracasos la mortalidad observada fue ligeramente inferior a la predicha (32 vs 38% , SMR $0,84$) (fig. 2).

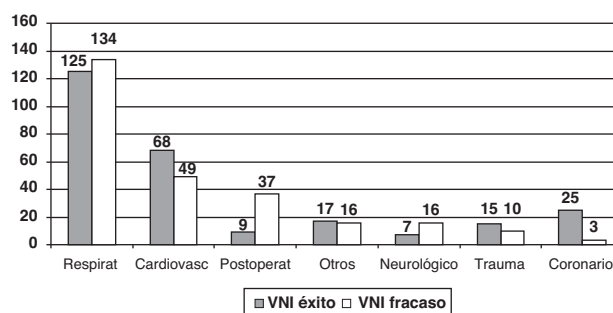
Tabla 1 Características de los pacientes comparados según el modo ventilatorio empleado

	VMI n: 1.602	VNI n: 529	p
Edad, años	61 ± 16	63 ± 15	0,001
Sexo varón, n (%)	1.073 (67%)	345 (65%)	NS
Drogas vasoactivas, n (%)	1.008 (63%)	304 (57%)	0,01
Infección adquirida en UCI, n (%)	298 (18%)	97 (18%)	NS
Insuficiencia renal aguda, n (%)	425 (26%)	149 (28%)	NS
Reingreso en UCI, n (%)	78 (5%)	28 (6%)	NS
Estancia UCI, días	10 ± 13	11 ± 11	NS
Estancia hospitalaria post-UCI, días	14 ± 20	15 ± 19	NS
Mortalidad predicha (%)	29%	33%	0,001
Mortalidad observada (%)	27%	22%	0,02

**Figura 2** Mortalidad observada y predicha en cada uno de los grupos.

La distribución de pacientes con VNI según el motivo de ingreso (fig. 3) muestra un reparto similar entre éxito y fracaso en el caso de patologías respiratorias y en traumáticos. Sin embargo, en los pacientes con patología coronaria y cardiovascular no coronaria la VNI es más efectiva, al contrario que en los pacientes posquirúrgicos y neurológicos.

El análisis de supervivencia según Kaplan Meier entre grupos (VMI, VNI-fracaso, VNI-éxito) muestra diferencias significativas (Log-Rank 28,7, $p < 0,001$, figura 4). Claramente, existe una mayor supervivencia en el grupo de VNI-éxito (88%), mientras que la supervivencia entre el grupo de VMI y VNI-fracaso, no fueron diferentes (73 vs 68%, $p = NS$).

**Figura 3** Frecuencia de éxito y fracaso de la VNI para cada grupo de diagnósticos.

El análisis por regresión logística de Cox de estas variables se muestra en la tabla 3 y figura 5. Se asocian a peor supervivencia la necesidad de drogas vasoactivas (OR 3,1), el desarrollo de infecciones intraUCI (OR 1,4), la insuficiencia renal aguda (OR 2) y la mortalidad predicha (OR 1,035). Por último, la utilización de VNI se asocia con un efecto protector (OR 0,6).

Discusión

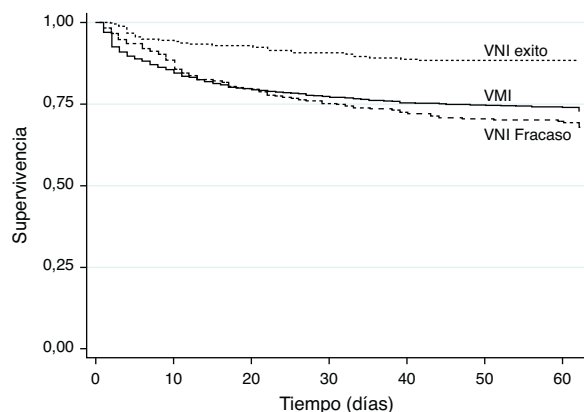
La utilización clínica rutinaria de la VNI en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda, analizada durante un período de 3 meses en 31 hospitales españoles, mostró un descenso de la mortalidad respecto a la esperable según

Tabla 2 Características de los pacientes con VNI comparados según el éxito o fracaso de la técnica

	VNI Éxito n: 266	VNI Fracaso n: 263	p
Edad, años	64 ± 15	63 ± 15	NS
Sexo varón, n (%)	182 (68%)	163 (62%)	NS
Drogas vasoactivas, n (%)	40 (15%)	74 (28%)	0,001
Infección adquirida en UCI, n (%)	10 (4%)	87 (33%)	0,001
Insuficiencia renal aguda, n (%)	56 (21%)	93 (35%)	0,001
Reingreso en UCI, n (%)	14 (6%)	14 (6%)	NS
Estancia UCI, días	6 ± 5	16 ± 14	0,001
Estancia hospitalaria post- UCI, días	14 ± 17	16 ± 21	NS
Mortalidad predicha (%)	28%	38%	0,001
Mortalidad observada (%)	12%	32%	0,001

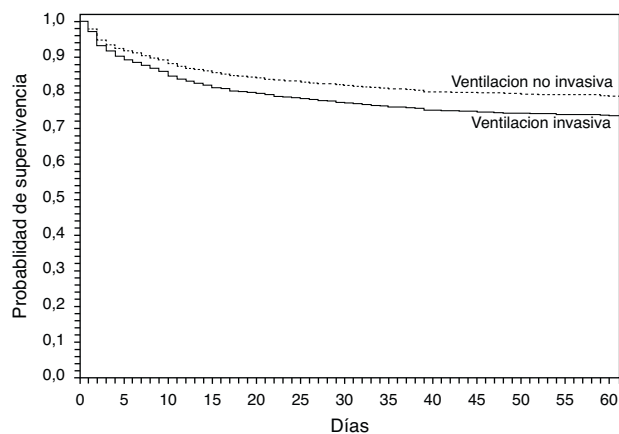
Tabla 3 Estudio de regresión logística de Cox valorando mortalidad en los 2 grupos

	Odds Ratio	I.C. 95%	p
Drogas vasoactivas	3,1	2,3 - 4,3	0,001
Infección adquirida en UCI	1,4	1,1 - 1,8	0,01
Insuficiencia renal aguda	1,9	1,5 - 2,5	0,001
Mortalidad predicha	1,035	1,03 - 1,04	0,001
Ventilación no invasiva	0,6	0,5 - 0,8	0,001

**Figura 4** Gráfica de Kaplan-Meier de supervivencia para los grupos de VMI, VNI-fracaso, VNI-éxito.

escalas de gravedad. Cuando la VNI fue un éxito la mortalidad fue muy inferior a la esperable y cabe recalcar que cuando la VNI no impidió la intubación, la mortalidad observada continuó siendo inferior a la esperable. Estos datos apoyan la VNI como una opción segura, con potenciales beneficios en cuanto a evitar la intubación, neumonía asociada a ventilación mecánica, y sobre todo, el hecho de que el retraso de la intubación por aplicación de esta técnica, no supone «per se» un riesgo aumentado de mortalidad.

Es significativo el hecho de que la estancia, tanto en UCI como hospitalaria post-UCI, fue similar independientemente del tipo de ventilación recibida (VNI o VMI). Cuando la VNI resulta efectiva la estancia en UCI es menor comparada con

**Figura 5** Gráfica de supervivencia ajustada según regresión logística de Cox para pacientes con VMI y con VNI.

los casos de fracaso, pero la estancia hospitalaria continúa siendo similar (tabla 2). El estudio prospectivo y randomizado realizado por Conti et al.² mostró unos resultados muy similares a los nuestros, tanto en mejoría de la supervivencia con VNI, como en relación a la estancia hospitalaria. Nuestro estudio, que aporta un número de pacientes 10 veces superior, reflejaría con mayor certeza la efectividad de la técnica, al tiempo que informa en términos de efectividad en la práctica clínica diaria. Un estudio de VNI en 123 centros españoles, realizado en el 2005, con objetivos muy distintos a los de nuestro estudio, pretendía analizar la proporción de VNI utilizada según patologías¹². De los 232 pacientes que se trataron con VNI, el 76% evolucionó correctamente, bajo unos criterios de inclusión previos, excluyendo posquirúrgicos, neurológicos, alteraciones metabólicas previas, etc. Nuestro análisis incluye todo paciente que requiere VNI, independientemente de la patología o procedencia, por lo que los resultados no son totalmente comparables en este sentido. Coinciden, sin embargo, en que cuando compararon pacientes intubados tras fracaso de VNI con intubados desde el inicio, no encontraron diferencias en la mortalidad intra-UCI (47 vs 38%, $p=0,2$), ni hospitalaria (55 vs 43%, $p=0,1$) ni en el desarrollo de neumonía (16 vs 18%, $p=0,7$).

Cuando la VNI tiene éxito, nuestros resultados también son positivos en cuanto al desarrollo de infecciones intra-UCI o insuficiencia renal aguda. El desarrollo de insuficiencia renal aguda e infecciones intra-UCI es menor en el grupo de éxito en la VNI, siendo estadísticamente mayor en el grupo en que fracasa. El fracaso renal podría jugar un papel adicional en el fracaso de la VNI, mientras que en el caso de las infecciones, jugaría un papel el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica, una vez intubados. El análisis por regresión logística muestra que en sí son factores independientes que multiplican el riesgo de muerte.

El análisis de pacientes por subgrupo de enfermedades coincide con los datos de estudios previos. El estudio multicéntrico de Antonelli et al.⁸ con VNI en 354 pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica tuvo un índice de fracaso global del 30%. La frecuencia de fracaso de la VNI en el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y en la neumonía fue del 50%, mientras que en la descompensación de la ICC y la contusión pulmonar fue muy bajo (10 y 18%, respectivamente). En esta misma línea, Demoule et al. en un estudio multicéntrico en UCI francesas comparan la utilización de la VNI en 2 períodos en 1997 y 2002¹³. El fracaso de la VNI se mantuvo próximo al 45% para un grupo heterogéneo de pacientes, siendo el SAPS elevado y la IRA hipoxémica los factores que más se asociaban con el fracaso de la VNI. En 2001, Lasdica et al.¹⁴ analizaron el efecto de la VNI en pacientes hipoxémicos de diferentes

etiologías (neumonías, pancreatitis, posquirúrgicos, sepsis, etc.), tras excluir los que tuvieran enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Incluyeron 27 pacientes, de los que el 25% fracasó y requirió intubación. Sobrevivieron todos los pacientes en los que la VNI evitó la intubación, al contrario que en el grupo de fracaso, con desenlace fatal para todos ellos. A pesar de tratarse de un grupo pequeño, se constata el beneficio de la VNI en los pacientes hipoxémicos, con mejoría en la hemodinámica e intercambio gaseoso. Nuevamente, nuestros resultados corroboran estos datos y apoyaría que los resultados de la VNI en la práctica clínica son equivalentes a los obtenidos en estudios metodológicamente muy controlados y seleccionados. La alta gravedad de los pacientes a los que se propuso VNI parece confirmar que los médicos siguen restringiendo este soporte ventilatorio a pacientes realmente críticos, en los que está más demostrada su efectividad. En la revisión de Keenan et al.⁶ sobre VNI en pacientes hipoxémicos se describió un efecto proporcionalmente mayor cuanto mayor era la gravedad de los pacientes, llegando, por el contrario, a sugerir un posible efecto deletéreo en pacientes con muy baja probabilidad de fallecer.

Un metaanálisis de Agarwal et al.¹⁵ analiza 13 estudios, que engloban 540 pacientes comparando la eficacia de la VNI en pacientes con ALI/ARDS. El porcentaje de pacientes con VNI que acaban intubándose fue del 48%, asumiendo que el grupo de pacientes es bastante heterogéneo, incluyendo hipoxemia de causa pulmonar, extrapulmonar y de diferentes etiologías. Si en nuestro estudio analizamos el grupo de pacientes catalogados de causa respiratoria (fig. 3), también existe un fracaso de la VNI en torno a un 51%, salvando las distancias de que en nuestro grupo no se separaron los pacientes de causa hipoxémica y/o hipercápnica.

La VNI en pacientes postoperados también es controvertida. Chiumello et al.¹⁶ sintetizaron 29 estudios y solo en 19 la VNI, tanto profiláctica como terapéutica, mejoró la gasometría y solo en 11 se redujo la intubación. Nuestro estudio muestra mayor fracaso de la VNI, aunque el número de pacientes es demasiado bajo como para aportar conclusiones.

Limitaciones del estudio

Se trata de un subanálisis a partir de un estudio prospectivo previo, por lo que los datos iniciales no tenían por objetivo primario el análisis de la eficacia de la VNI.

En los pacientes con insuficiencia respiratoria no estuvo separada la patología hipoxémica aguda de la reagudización de la EPOC, por lo que no podemos describir cómo respondió cada patología respiratoria por separado a la VNI. Por el hecho de que fuera observacional tampoco llegó a protocolizarse en el estudio original la recogida de datos respecto a factores asociados al pronóstico de los pacientes con VNI (edad, PaO₂/FiO₂, gasometría, momento de la intubación, etc.). Por otra parte, el hecho de que este grupo constituyera la mitad de los pacientes hace que su comportamiento tenga un mayor impacto sobre el total de pacientes a estudio, por lo que hemos descrito cada grupo patológico por separado.

No se protocolizaron los criterios de inclusión, el momento de la intubación orotraqueal o la aplicación de

VNI, la selección a la rama VNI o VMI, el tipo de interfase utilizada o el tipo de modalidad ventilatoria, sino que se trató de una recogida de datos de la práctica clínica rutinaria. No obstante, los resultados en estudios previos protocolizados coinciden con los obtenidos en nuestro estudio.

Las escalas de gravedad utilizadas por los diferentes centros participantes para predecir la mortalidad y compararla con la observada fueron diferentes, lo que se podría considerar una limitación, aunque en el estudio original¹¹ se compararon las 3 escalas de gravedad (APACHE II, SAPS 2 y SAPS 3) sin encontrar diferencias en la estimación del pronóstico global de los pacientes. Es importante recalcar que el objetivo de este estudio no fue determinar qué valor de las diferentes escalas de gravedad predice un peor pronóstico o riesgo de fracaso de la VNI, sino estimar la mortalidad esperable. En nuestro estudio los valores entre mortalidad observada y predicha en VM fueron similares, mientras la mortalidad observada resultó inferior en el caso de VNI, lo que podría estar en relación con el efecto protector que conlleva la técnica no invasiva.

Concluimos que la utilización de VNI en la práctica diaria mejora la supervivencia de los pacientes de UCI y que, incluso cuando fracasa y se necesita intubación, la mortalidad continúa siendo inferior a la esperada. Cuando la VNI es un éxito se reducen además las complicaciones y los días de estancia en UCI.

En el presente estudio no ha existido ningún tipo de beca o soporte financiero para realizarlo. Asimismo, no existe ningún conflicto de interés por parte de los autores.

Anexo 1. El resto de los componentes del Grupo de Estudio del Sabadell Score son:

José Felipe Solsona (H. del Mar. Barcelona), Fernando Frutos (H. U. de Getafe. Madrid), Frutos del Nogal (H. Severo Ochoa. Leganés), Gonzalo Hernández (H. Infanta Sofía. Madrid), Javier González (H. Clínico U. de Salamanca), José Manuel Añón (H. Virgen de la Luz. Cuenca), José Manuel Serrano (H. Reina Sofía. Córdoba), Lluís Cabre (SCIAS H. de Barcelona), M Isabel Umanan (H. de Cruces. Baracaldo), M. Victoria De la Torre (H. U. Virgen de la Victoria. Málaga), M. Jesús López-Pueyo (H. General Yagüe. Burgos), M. José Gutiérrez (H. San Agustín. Aviles), Manuela García (H. Virgen Macarena. Sevilla), M^a Jesús Gómez (H. Reina Sofía. Murcia), Pablo Monedero (Clínica U. de Navarra. Pamplona), Paula Vera (H. Sant Joan. Reus), Pedro Ibáñez (H. Son Llatzer. Mallorca), Pedro Rascado (H. Juan Canalejo. La Coruña), Ramón Fernández-Cid (H. Mateu Orfila. Menorca), Rosa Catalán (Consorti H. de Vic), Susana Altaba (H. G. de Castellón), Vicente Gómez-Tello (H. Moncloa. Madrid), Victoria Lacueva (H. de Sagunto. Valencia).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Esteban A. Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. *CMAJ*. 2007;177:1211-8.

2. Conti G, Antonelli M, Navalesi P, Rocco M, Bui M, Spadetta G, et al. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease after failure of medical treatment in the ward: a randomized trial. *Intensive Care Med.* 2002;28:1701-7.
3. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Which patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med.* 2003;138:861-70.
4. Masip J, Betbesé AJ, Páez J. Noninvasive pressure-support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized trial. *Lancet.* 2000;356:2126-32.
5. Peter JV, Moran JL, Hughes JP, Graham P, Bersten AD. Effect of noninvasive positive-pressure ventilation (NIPPV) on mortality in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis. *Lancet.* 2006;367:1155-63.
6. Keenan A, Sinuff T, Cook D, Hill N. Does noninvasive positive pressure ventilation improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review. *Crit Care Med.* 2004;32:2516-23.
7. Slutsky A, Sassoon C, Torres A, Lemaire F, Ramsay G, Mancebo J, et al. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine: non-invasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001;163:283-91.
8. 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;27:1718-28.
9. Antonelli M, Conti G, Esquinas A, Montini L, Maggiore S, Bello G, et al. A multiple-center survey on the use in clinical practice of noninvasive ventilation as first-line intervention for acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med.* 2007;35:18-25.
10. Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabí Y, Apezteguía C, Gonzalez M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med.* 2004;350:2452-60.
11. Fernandez R, Serrano JM, Umaman I, Abizanda R, Carrillo A, Lopez Pueyo MJ, et al. Ward mortality after ICU discharge: a multicenter validation of the Sabadell score. *Intensive Care Med.* 2010;36:1196-201.
12. Fernandez-Vivas M, Gonzalez-Diaz G, Caturla-Such J, Delgado-Vilchez FJ, Serrano-Simon JM, Carrillo-Alcaraz A, et al. Utilización de la ventilación no invasiva en la insuficiencia respiratoria aguda. Estudio multicéntrico en unidades de cuidados intensivos. *Med Intensiva.* 2009;33:153-60.
13. Demoule A, Girou E, Richard JC, Taille S, Brochard L. Increased use of noninvasive ventilation in French intensive care units. *Intensive Care Med.* 2006;32:1747-55.
14. Lasdica S, Fainstein D, Casas P, Frizza I, Ontivero M, Giussani JP, et al. Ventilación mecánica no invasiva en la lesión pulmonar aguda hipoxémica. *Med Intensiva.* 2001;25:303-9.
15. Agarwal R, Agarwal AN, Gupta D. Role of noninvasive ventilation in Acute Lung Injury/Acute Respiratory Distress Syndrome: A proportion meta-analysis. *Respir Care.* 2010;55:1653-60.
16. Chiumello D, Chevillard G, Gregoretti C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2011;37:918-29.