

Análisis retrospectivo de la ventilación mecánica no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en una Unidad de Cuidados Intensivos

ALBERTO BELENGUER-MUNCHARAZ,^{*,**} MARIA-LIDÓN MATEU-CAMPOS,^{*,**} IGNACIO CATALÁN-MONZÓN,^{*} JAIRO RODRÍGUEZ-PORTILLO,^{*} LAURA ALBERT-RODRIGO,^{*} GEMA CEBRIÁN-GRAULLERA,^{*} MARIA-JOSÉ FORÉS-AHUIR,^{*} IRINA HERMOSILLA-SEMIKINA,^{*} AMPARO FERRANDIZ-SELLÉS^{*,**}

^{*} Servicio de Medicina Intensiva, Hospital General Universitario de Castelló

^{**} Departamento de Medicina, Ciencias de la Salud, Universitat Jaume I Castelló Castellón, España

Correspondencia:

Dr. Alberto Belenguer-Muncharaz

belengualberto8@gmail.com

Los autores no declaran conflictos de intereses.

Palabras clave

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Ventilación no invasiva
- Ventilación mecánica invasiva
- Insuficiencia respiratoria aguda

Resumen

Objetivo: Análisis comparativo de la ventilación no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en la exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Diseño: Cohorte retrospectiva (enero 2006- diciembre 2012).

Ámbito: Unidad de Cuidados Intensivos médico-quirúrgica.

Pacientes: Se analizaron 142 pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipercápnica.

Intervenciones: Ninguna.

Variables de interés: Infecciones (bacteriemia, neumonía intrahospitalaria, infección urinaria), necesidad de traqueotomía, insuficiencia renal aguda, síndrome de dificultad respiratoria aguda, estancias en la Unidad de Cuidados Intensivos y hospitalaria, duración de la ventilación mecánica y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos, hospitalaria y a los 6 meses.

Resultados: Ciento veintiún pacientes (86%) recibieron ventilación no invasiva y 20 (14%), ventilación invasiva. Un paciente no recibió soporte ventilatorio. Al ingresar, el grupo de ventilación invasiva presentaba mayor deterioro gasométrico, hemodinámico y neurológico que el grupo de ventilación no invasiva. No hubo diferencias en la tasa de infecciones, la necesidad de traqueotomía, las complicaciones, la duración de la ventilación mecánica, las estancias, ni la mortalidad. Los pacientes en quienes fracasó la ventilación no invasiva presentaron mayor mortalidad comparados con el otro grupo.

Conclusiones: La ventilación no invasiva fue el soporte ventilatorio más frecuente en los pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica en nuestra Unidad. Los pacientes con ventilación invasiva tuvieron una evolución clínica muy semejante a la de aquellos sometidos a ventilación invasiva, sin que ello haya supuesto una mayor mortalidad.

Key words

- Chronic obstructive pulmonary disease
- Non-invasive ventilation
- Acute respiratory failure
- Invasive mechanical ventilation

Abstract

Objective: Comparative analysis of non-invasive ventilation versus invasive ventilation in patients with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease.

Design: Retrospective cohort (January 2006-December 2012).

Setting: Medical-surgical Intensive Care Unit.

Patients: One hundred and forty-two patients with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease were analyzed.

Variables of interest: Infections (bacteremia, nosocomial pneumonia, urinary infection), need for tracheostomy, acute renal failure, acute respiratory disease syndrome, length of stay at the Intensive Care Unit and hospital, duration of mechanical ventilation and mortality at the Intensive Care Unit, hospital and after 6 months.

Results: One hundred and twenty-one patients (86%) underwent non-invasive ventilation and 20 (14%) received invasive ventilation. One patient did not receive ventilatory support. At admission, blood gases, and hemodynamic and neurological parameters were worse in the invasive ventilation group compared with the non-invasive ventilation group. Infection rate, need for tracheostomy, complications, duration of mechanical ventilation, length of stay, and mortality did not show differences. Mortality was higher in patients who failed non-invasive ventilation.

Conclusions: Non-invasive ventilation was the most common ventilatory support in patients with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in our Intensive Care Unit. Patients with invasive ventilation had the same clinical course compared to the non-invasive group, without entailing increased mortality.

- Análisis retrospectivo de la ventilación mecánica no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en una Unidad de Cuidados Intensivos

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un problema de salud pública con elevada morbimortalidad, y que afecta al 10% de la población española, según el estudio EPI-SCAN.¹ La exacerbación de la EPOC supone entre el 5% y el 10% de todas las patologías que requieren soporte ventilatorio en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI).² Los beneficios aportados por la aplicación de la ventilación no invasiva (VNI) en pacientes con exacerbación de la EPOC frente a la oxigenoterapia son, principalmente, la reducción de la tasa de intubación y de la mortalidad.³⁻⁶ Estos resultados satisfactorios han supuesto la recomendación de la VNI en pacientes con exacerbación de la EPOC^{7,8} y el consiguiente incremento de su utilización, y ha llegado a convertirse en una herramienta imprescindible de soporte ventilatorio, en detrimento de la ventilación mecánica invasiva (VMI).⁹⁻¹³

Tres estudios que compararon la VNI con la VMI en la exacerbación de la EPOC en pacientes ingresados en la UCI no mostraron diferencias significativas en cuanto al tiempo de ventilación, la estancia o la mortalidad en la UCI.¹⁴⁻¹⁶ De igual manera, otro ensayo clínico que comparó la VMI con la VNI en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda tampoco mostró una menor mortalidad con el uso de la VNI en el subgrupo de pacientes con EPOC.¹⁷ Por el contrario, varios estudios de observación han mostrado una menor mortalidad con la VNI que con la VMI.^{12,13,18} A pesar del incremento notorio del uso de la VNI en detrimento de la aplicación de la VMI,^{9-11,13} con evidencia aceptable que apoya su indicación en ciertos casos frente a la VMI,¹⁵ en el ámbito de la UCI, sigue sin establecerse una clara recomendación de la VNI sobre la VMI.⁸

Ante un aumento evidente del uso de la VNI en pacientes con exacerbación de la EPOC, se antepone una escasa evidencia que apoye la VNI frente a la VMI en el ámbito de la UCI y, por ello, analizamos si la VNI presentaba alguna ventaja con respecto a la VMI en el ámbito de nuestra Unidad, en pacientes con exacerbación de la EPOC. El objetivo primario fue el análisis de la mortalidad en la UCI y los objetivos secundarios analizados fueron: tasa de infecciones intrahospitalarias (neumonía, infección urinaria, bacteriemia), necesidad de traqueotomía, insuficiencia renal aguda, desarrollo de síndrome de dificultad respiratoria aguda, duración de la ventilación mecánica, estancias en la UCI y hospitalaria, así como la mortalidad hospitalaria y a los 6 meses.

Pacientes y Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo (entre enero de 2006 y diciembre de 2012) en una UCI médico-

quirúrgica, en el que se incluyeron pacientes de 18 años o mayores con agudización de la EPOC, sometidos a soporte ventilatorio (VNI o VMI). El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de nuestro Centro. No se solicitó consentimiento informado a criterio de los investigadores, dadas las características del estudio. Parte de los resultados expuestos en este trabajo fueron publicados previamente.¹⁹ Se definió EPOC como una enfermedad respiratoria caracterizada por limitación al flujo aéreo que no es totalmente reversible.¹ La exacerbación de la EPOC se definió como el aumento de la disnea habitual, de la tos, y aumento y aspecto de las secreciones.¹ Se excluyó a pacientes con neumonía, insuficiencia cardíaca, posoperatorios programados o urgentes, embolia pulmonar o sepsis, cuyo cuadro se hubiese agudizado, dado que se consideraron diagnósticos diferenciales.¹

Se registraron las siguientes variables al ingreso: datos demográficos, estimación pronóstica de la mortalidad según el *Simplified Acute Physiological Score 3* (SAPS 3),²⁰ disfunción orgánica según la escala *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA),²¹ grado de comorbilidad según la escala de Charlson,²² clasificación de la gravedad de la alteración obstructiva según el porcentaje de volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁),²³ pruebas espirométricas antes de la agudización, comorbilidades y procedencia del paciente. Así mismo, se registraron las siguientes variables hemodinámicas, respiratorias y neurológicas al ingreso: tensión arterial sistólica, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria (FR) y nivel de conciencia según la Escala de Coma de Glasgow (*Glasgow Coma Scale*, GCS). Por último, se realizó un análisis gasométrico arterial antes de ingresar y en el momento del ingreso: pH, presión parcial de CO₂ (paCO₂), presión parcial de oxígeno (paO₂), bicarbonato, exceso de bases, ácido láctico y cociente paO₂/FiO₂ y proteína C reactiva. En el grupo de VMI, se recogió el lugar de la intubación, así como la causa. Las complicaciones analizadas fueron: necesidad de intubación, reintubación por fracaso de la extubación, necesidad de traqueotomía, desarrollo de infección intrahospitalaria (neumonía precoz asociada a la ventilación mecánica, infección urinaria y bacteriemia),²⁴ muerte en la UCI, hospitalaria y a los 6 meses. También, se calculó la duración de la ventilación mecánica y las estancias en la UCI y en el hospital.

Antes de ingresar en la UCI, los pacientes habían sido tratados con oxigenoterapia, broncodilatadores, corticoides y antibioterapia. El empleo de la VNI no estaba protocolizado en el área de Urgencias ni en la planta de hospitalización cuando se llevó a cabo este estudio.

Ventilación no invasiva

Si las condiciones del paciente lo permitían, se aplicaba la técnica antes de empezar el procedimiento.

Luego se elevaba la cabecera de la cama a 45°. El respirador empleado fue BiPAP Vision (Respironics Inc®, Pennsylvania, EE.UU.) con mascarilla oronasal o Total Face (Respironics Inc®, Pennsylvania, EE.UU.), según la anatomía facial y el grado de tolerancia del paciente. El procedimiento ventilatorio²⁵ consistió en el incremento gradual de la presión inspiratoria (IPAP) hasta conseguir presiones de 15-20 cmH₂O y una presión espiratoria (EPAP) de 5-6 cmH₂O, nivel de presiones alcanzado en función de la tolerancia del paciente, con el fin de conseguir un volumen corriente de 6-8 ml/kg y una FR <25/minuto. El objetivo era una reducción del nivel de paCO₂ o la normalización del pH, junto a la mejoría clínica (disminución de la disnea, del uso de musculatura accesoria, de la frecuencia cardíaca y la mejoría de la sincronía paciente-respirador). Se aplicó la FiO₂ mínima para conseguir una saturación transcutánea de oxígeno (SaO₂) del 90-92%. La ventilación se mantuvo, de manera continua, hasta alcanzar dichos objetivos, se procedió a la retirada gradual del soporte ventilatorio hasta que era sustituido por una mascarilla tipo Venturi con FiO₂ 0,3-0,4 o gafas nasales a 2-3 l/minuto. Todos los cambios en el soporte ventilatorio, así como su retirada, dependían del facultativo responsable. Se consideró fracaso de la VNI, si cumplía alguna de las siguientes condiciones:²⁶ intolerancia a la VNI, agitación, ausencia de mejoría clínica (FR >40/min, uso de musculatura accesoria, disociación toracoabdominal) o inestabilidad hemodinámica (dopamina >15 µg/kg/min o noradrenalina >0,4 µg/kg/min), incremento de la paCO₂ o descenso del pH (a pesar del soporte ventilatorio) y, por último, necesidad de intubación urgente para aislar la vía aérea (paro cardiorrespiratorio, deterioro neurológico o broncospasmo grave). A pesar del fracaso, no se procedió a la intubación orotraqueal en los pacientes en quienes fue consensuada la orden de no intubación por parte de los facultativos, al ingreso o bien durante su estancia en la UCI. Se consideró éxito de la VNI cuando no era necesaria la intubación por la mejoría de los parámetros clínicos y gasométricos. En algunos pacientes, se utilizaron los equipos de VNI domiciliaria como apoyo al destete de la VNI y como paso previo al alta a la planta de hospitalización.

Ventilación mecánica invasiva

Se procedió a la sedación con propofol o midazolam y a la analgesia con morfina, antes de la intubación orotraqueal. Se emplearon relajantes musculares en caso de mala adaptación al respirador. Los parámetros ventilatorios iniciales fueron:²⁷ ventilación controlada por volumen en modo asistido-controlado con volumen corriente de 6-8 ml/kg, FR de 10-12/min, PEEP mínima de 5 cmH₂O, flujo inspiratorio de 80-100 l/minuto. Se ajustaron los parámetros ventilatorios con el objetivo de permitir el vaciamiento alveolar de las unidades con constante de tiempo alargadas, evitan-

do el atrapamiento aéreo y la autoPEEP. Se ajustó la FiO₂ hasta obtener una SaO₂ del 90-92%. El proceso de destete se llevó a cabo tras la mejoría clínica y gasométrica del paciente. La extubación se efectuaba tras superar una prueba de respiración espontánea mediante dos horas de prueba de tubo en "t". La VNI fue aplicada tras la extubación en pacientes que habían superado una prueba de respiración espontánea, como apoyo al destete y su posterior salida de la UCI, a criterio del facultativo responsable.

Análisis estadístico

Para la comparación de los grupos (VNI vs. VMI, éxito vs. fracaso de la VNI y fracaso de la VNI vs. VMI) en cuanto a las variables cuantitativas, se emplearon las pruebas t de Student o U de Mann-Whitney, según la distribución paramétrica o no paramétrica, y para las variables cualitativas se usó la prueba de ji al cuadrado (con test exacto de Fisher). La influencia del pronóstico de mortalidad por SAPS 3 en el análisis comparativo de la mortalidad se ajustó aplicando la prueba de Mantel-Haenszel. Se consideró significación estadística cuando $p < 0,05$. El análisis de supervivencia se realizó mediante la prueba de Kaplan-Meier con la prueba del orden logarítmico. Para el análisis se empleó el paquete estadístico SPSS 15.0.

Resultados

Durante el período de estudio, se analizaron 186 pacientes con EPOC que requirieron internación en la UCI, 44 pacientes fueron excluidos y 142 fueron analizados (Figura 1). Un paciente no requirió soporte ventilatorio, 20 fueron sometidos directamente a VMI y 121, a VNI.

En el grupo de VMI, la intubación orotraqueal se realizó en Urgencias, en 11 (55%) pacientes; en el domicilio, en cuatro (20%); en la planta de hospitalización, en dos (10%); en la UCI, en dos (10%) y, en el Centro de Salud, en uno (5%). Las causas de la intubación fueron: 11 (55%) pacientes por paro cardiorrespiratorio, ocho (40%) por deterioro del nivel de conciencia y uno (5%) por hipoxemia resistente.

La comparación de variables demográficas, antecedentes personales, nivel de gravedad de la enfermedad de base y pruebas espirométricas del grupo de VNI frente al de VMI no mostró diferencias significativas (Tabla 1). El nivel de gravedad estimado mediante SAPS 3 (53 ± 10 en VNI vs. 60 ± 13 en VMI, $p = 0,016$) y el fallo de órganos estimado por SOFA (3 ± 1 en VNI vs. 4 ± 2 en VMI, $p = 0,008$) fueron significativamente mayores en el grupo de VMI. Las variables hemodinámicas, el grado de acidosis respiratoria y el bajo nivel de conciencia mostraron un valor significativo en el grupo de VMI.

- Análisis retrospectivo de la ventilación mecánica no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en una Unidad de Cuidados Intensivos

TABLA 1
Datos demográficos, comorbilidades y parámetros clínico-gasométricos al ingresar

	Ventilación no invasiva (n = 121)	Ventilación mecánica invasiva (n = 20)	p
Sexo masculino, n (%)	89 (74)	16 (84)	0,403 ^a
Edad, años	68 ± 10	69 ± 8	0,725 ^a
SAPS3	53 ± 10	60 ± 13	0,016 ^a
IMC, kg/m ²	32 ± 0,08	29 ± 0,07	0,205
SOFA	3 ± 1	4 ± 2	0,008
Escala de Charlson	4 ± 1	4 ± 2	0,438
VEF ₁ /CVF (%) (n = 107)	62 ± 17	53 ± 14	0,074
VEF ₁ (%) (n = 81)	36 ± 19	26 ± 13	0,137
Oxígeno domiciliario, n (%)	57 (47)	11 (55)	0,631 ^a
CPAP domiciliaria, n (%)	37 (31)	6 (30)	1,000 ^a
Cardiopatía, n (%)	33 (27)	9 (45)	0,120 ^a
Tabaquismo activo, n (%)	34 (28)	6 (30)	1,000 ^a
SAOS, n (%)	33 (27)	4 (20)	0,592 ^a
Diabetes mellitus, n (%)	41 (34)	3 (15)	0,120 ^a
Hipertensión arterial, n (%)	56 (46)	8 (40)	0,637 ^a
Cor pulmonale, n (%)	23 (19)	4 (20)	1,000 ^a
Lugar de procedencia			0,004
Urgencias	84 (69)	12 (60)	
Planta de hospitalización	34 (28)	4 (20)	
Otros	3 (2)	4 (20)	
Parámetros clínicos al ingreso			
GCS <7, n (%)	12 (10)	18 (99)	0,001 ^a
Tensión arterial sistólica, mmHg	136 ± 23	118 ± 30	0,004
Frecuencia cardíaca, lpm	102 ± 20	88 ± 20	0,005
Frecuencia respiratoria, rpm	31 ± 8	29 ± 12	0,385
pH ^b	7,25 ± 0,09	7,10 ± 0,13	0,0001
paCO ₂ ^b , mmHg	83 ± 24	105 ± 34	0,003
paO ₂ ^b , mmHg	67 ± 34	85 ± 92	0,494
paO ₂ /FiO ₂	186 ± 79	128 ± 64	0,004
PCR, mg/l	75 ± 77	75 ± 56	0,995

^a Prueba exacta de Fisher.

^b Ventilación no invasiva (n = 118) vs. ventilación mecánica invasiva (n = 14), en el grupo de ventilación mecánica invasiva antes de la intubación.

IMC = índice de masa corporal; SAPS 3 = *Simplified Acute Physiological Score 3*; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; VEF₁ = volumen espiratorio forzado en el primer segundo; CVF = capacidad vital forzada; CPAP = presión positiva continua en la vía aérea; SAOS = síndrome de apnea obstructiva del sueño; GCS = *Glasgow Coma Score* (Escala de Coma de Glasgow); paCO₂ = presión parcial de anhídrido carbónico; paO₂ = presión parcial de oxígeno; paO₂/FiO₂ = cociente paO₂/fracción inspiratoria de oxígeno; PCR = proteína C reactiva.

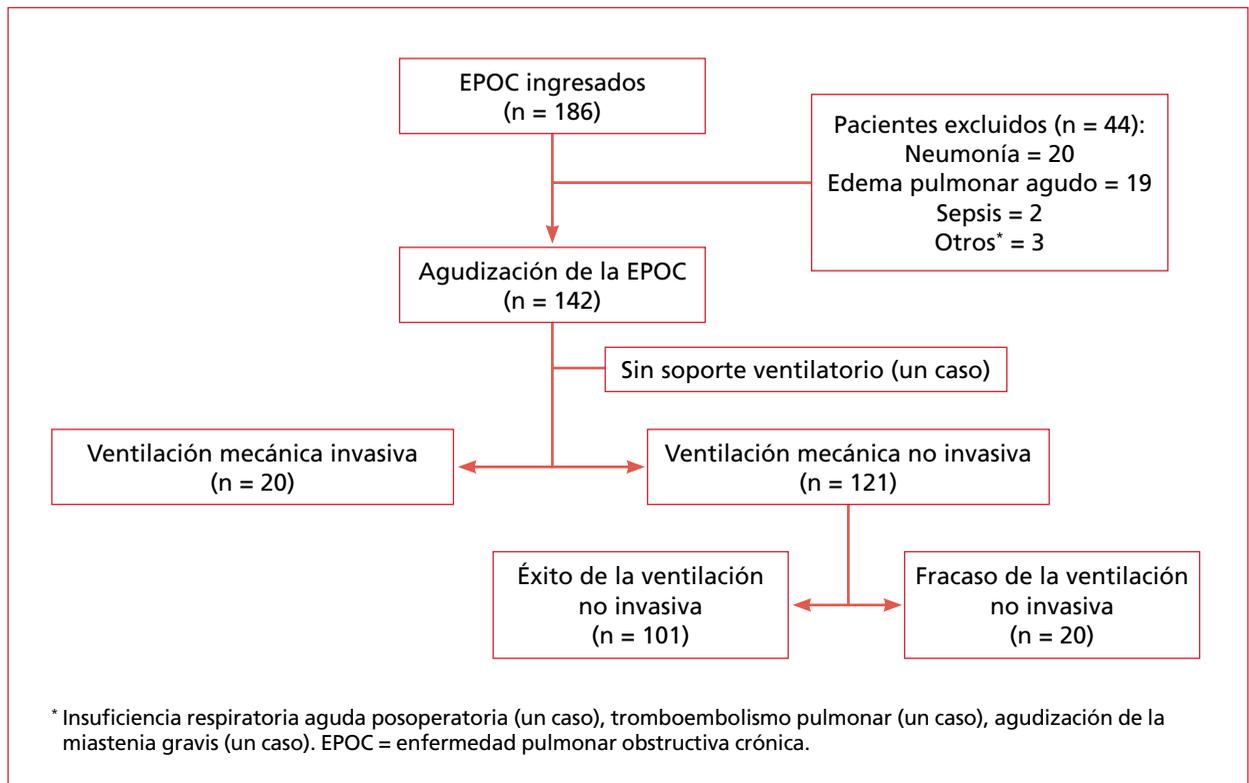


Figura 1. Diagrama de flujo de los episodios de enfermedad pulmonar obstructiva crónica analizados.

En cuanto a las complicaciones, la mortalidad en la UCI, hospitalaria y a los 6 meses ajustada para SAPS 3 no mostró diferencias significativas entre VNI y VMI (Tabla 2 y Figura 2). La VNI fracasó en 20 (16,5%) pacientes, en nueve de ellos se decidió no intubar, dado que la orden de no intubación fue establecida durante su ingreso en la UCI, por parte de los facultativos. En cuanto al resto de las complicaciones, se observó una tasa más alta de bacteriemia en el grupo invasivo (1% en VNI vs. 10% en VMI, $p = 0,05$). El resto de las complicaciones analizadas no alcanzó un valor estadísticamente significativo, al igual que la duración de la ventilación mecánica, y las estancias en la UCI y hospitalaria.

La comparación del grupo con éxito de la VNI frente al grupo de fracaso de la VNI mostró un mayor porcentaje de complicaciones asociadas al grupo que fracasó. La comparación del grupo de fracaso de la VNI frente al grupo de VMI mostró diferencias significativas en la mortalidad (Tabla 2).

Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo han mostrado que: 1) en la práctica clínica, la VNI fue la primera opción terapéutica en pacientes con exacerbación

de la EPOC en nuestra Unidad, 2) el grupo con éxito de la VNI tuvo una menor tasa de complicaciones que el grupo de fracaso de la VNI, 3) no hubo diferencias en cuanto a las complicaciones y el porcentaje de mortalidad entre la VMI y la VNI, y 4) el grupo de VNI que fracasó tuvo una mayor mortalidad que el grupo de VMI.

Anteriormente el ingreso del paciente con exacerbación de la EPOC se veía restringido en las UCI, pues se creía que la necesidad de VMI suponía la fase terminal de la enfermedad y que su aplicación supondría la instauración de medidas de soporte vital, con un resultado incierto a largo plazo.²⁸ La irrupción de la VNI como medida de soporte ventilatorio^{3,7} ha generalizado la aplicación de soporte en aquellos pacientes en quienes la VMI no estaba contemplada por su mal pronóstico. En nuestro trabajo, el alto porcentaje de aplicación de la VNI como primera opción frente a la VMI en pacientes con EPOC está en consonancia con la tendencia actual, donde diversos trabajos publicados en nuestro medio^{10,29} y a nivel internacional^{9,12,13,30} han mostrado el uso extendido de la VNI como primera opción terapéutica. Pese a ello, su utilización real no es uniforme: una encuesta sobre el empleo de la VNI en la UCI reveló que cerca del 89% se usaría en la exacerbación de la EPOC como primera opción terapéutica;²⁹ sin embargo, diversos estudios epide-

■ Análisis retrospectivo de la ventilación mecánica no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en una Unidad de Cuidados Intensivos

TABLA 2
Análisis de las complicaciones entre ambos grupos

	Ventilación no invasiva (n = 121)	Ventilación no invasiva Éxito (n = 101)	Ventilación no invasiva Fracaso (n = 20)	Ventilación mecánica invasiva (n = 20)	p*
Intubación, n (%)	11 (55)	0	11 (55) ^{a,e}	-	-
Reintubación, n (%)	3 (27)	0	3 (15) ^{a,e}	0	1,000 ^a
Traqueotomía, n (%)	2 (18)	0	2 (10) ^{a,e}	0	1,000 ^a
NAV precoz, n (%)	4 (3)	0	4 (20) ^{a,e}	1 (5)	0,543 ^a
Bacteriemia, n (%)	1 (1)	0	1 (5) ^a	2 (10)	0,053 ^a
Infección urinaria, n (%)	5 (4)	4 (4)	1 (5) ^a	1 (5)	1,000 ^a
SDRA, n (%)	3 (2)	1 (1)	2 (10) ^a	0	1,000 ^a
Insuficiencia renal aguda, n (%)	16 (13)	10 (10)	6 (30) ^a	3 (15)	0,734 ^a
Ventilación no invasiva pos-UCI, n (%)	44 (36)	33 (33)	11 (55) ^a	6 (30)	0,801 ^a
Duración de la ventilación mecánica, días ^{b,c}	2 (2-4)	2 (2-4)	4 (2-6)	2,5 (1-5)	0,997
Estancia en la UCI, días ^b	4 (3-5)	4 (3-5)	5 (3-13) ^e	4 (3-8)	0,373
Estancia hospitalaria, días ^b	16 (11-23)	17 (12-22)	13 (9-34)	16 (11-23)	0,973
Mortalidad en la UCI, n (%)	10 (8)	1 (1)	9 (45) ^{a,e}	1 (5) ^f	0,458 ^{a,d}
LTSV	7	1	6	1	
Falla multiorgánica	2	0	2	0	
Shock cardiogénico	1	0	1	0	
Mortalidad hospitalaria, n (%)	14 (12)	3 (3)	11 (55) ^{a,e}	1 (5) ^f	0,547 ^{a,d}
Mortalidad a los 6 meses, n (%)	20 (16)	9 (9)	11 (55) ^{a,e}	1 (5) ^f	0,547 ^{a,d}

* Comparación entre ventilación no invasiva y ventilación mecánica invasiva.

^a Test exacto de Fisher.

^b Representa la mediana y el índice intercuartil 25-75.

^c Representa el tiempo total en soporte ventilatorio, incluye ventilación no invasiva y ventilación mecánica invasiva.

^d Resultados de tablas de contingencia ajustadas para SAPS 3, según la prueba de Mantel-Haenszel,

^e p < 0,05 comparando éxito de la ventilación no invasiva frente a fracaso de la ventilación no invasiva.

^f p < 0,05 comparando fracaso de la ventilación no invasiva frente a ventilación mecánica invasiva.

NAV = neumonía asociada a la ventilación mecánica; SDRA = síndrome de dificultad respiratoria aguda; UCI = Unidad Cuidados Intensivos; LTSV = limitación de la terapia de soporte vital.

miológicos han registrado una amplia variación en el empleo de la VNI, entre el 27% y el 50%.^{2,11,12,18,31}

El teórico beneficio de los pacientes sometidos a VNI frente a aquellos con VMI no ha podido ser demostrado, a pesar de que los pacientes sometidos a VMI estaban más graves. Nuestros resultados coinciden con los obtenidos en dos ensayos clínicos^{14,17} y dos estudios prospectivos^{15,16} que compararon la VNI con la VMI en pacientes con exacerbación de la EPOC y que no encontraron diferencias significativas en la tasa de complicaciones, la duración de la ventilación, la estancia en la UCI y la mortalidad. Las razones de esta disparidad de resultados entre los estudios

controlados frente a aquellos que reflejan la práctica clínica podemos encontrarla, en primer lugar, en la diferente situación clínica de los pacientes en el momento de iniciar el soporte ventilatorio. Tanto en nuestro trabajo como en diversos estudios que no mostraron diferencias significativas,¹⁴⁻¹⁶ los pacientes tenían un mayor grado de acidosis respiratoria y de deterioro neurológico en comparación con los del estudio de Stefan et al.¹⁸ Su mejor situación clínica podría explicar estancias en la UCI y hospitalaria tan cortas, al igual que una menor tasa de mortalidad.¹⁸ En segundo lugar, los otros trabajos no aportan información de la situación clínico-gasométrica en el momento del

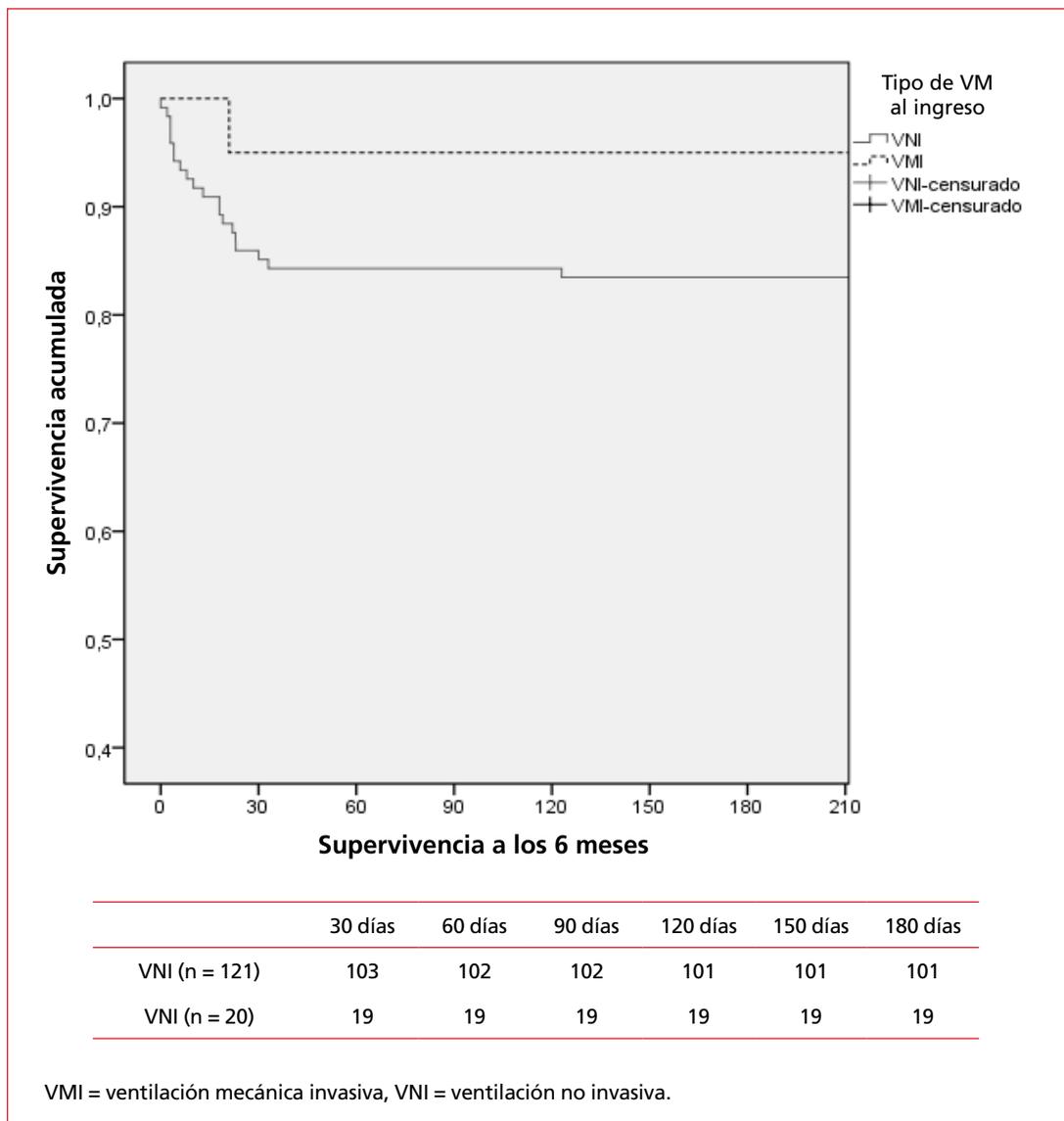


Figura 2. Análisis de supervivencia (Kaplan-Meier) que compara pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica con ventilación no invasiva frente a ventilación mecánica invasiva. Prueba del orden logarítmico no significativa ($p = 0,166$). En la tabla, se detalla el número de pacientes que sobreviven durante el período de estudio.

ingreso,^{12,13} así como tampoco qué enfermos han ingresado en la UCI,¹² salvo aquellos que han recibido VMI directamente o tras el fracaso de la VNI y que suponemos ingresaron en la UCI.

En nuestra serie, la mortalidad en la UCI del grupo de VMI es claramente inferior a las publicadas por otros trabajos, que rondan el 10-35%.^{9,10,12,18,32-36} Resulta llamativa la reducción progresiva de la tasa de mortalidad con el paso de los años, de entre el 22% y el 34% a finales de la década de 1990³²⁻³⁶ a unas tasas de entre el 10% y el 20%,^{10,12,18} en la primera década del presente siglo. Probablemente la razón principal

sería el desarrollo de la VNI como apoyo al destete, bien por fracaso de la desconexión, bien como medio de prevención del fracaso de la extubación.^{7,8} En este sentido, en nuestro estudio, se utilizó la VNI como apoyo al destete en un 30% de los pacientes sometidos a proceso de retirada de la ventilación mecánica y posterior extubación, lo que podría explicar la menor tasa de complicaciones y de mortalidad.

Las limitaciones de nuestro estudio se centran en las características propias retrospectivas, que nos han impedido poder recabar información que podría ser valiosa para el análisis del estudio, como podría

- Análisis retrospectivo de la ventilación mecánica no invasiva frente a la ventilación mecánica invasiva en pacientes con exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, en una Unidad de Cuidados Intensivos

ser, llegar a conocer la tasa de rechazos de ingreso en la UCI. En segundo lugar, el tamaño de la muestra probablemente haya influido en alcanzar una diferencia significativa en las tasas de mortalidad, a pesar de existir una diferencia clínica. Para evitar el factor de confusión, las tasas de mortalidad se ajustaron al nivel de gravedad de SAPS 3. En último lugar, la tendencia al empleo de la VNI como primera opción terapéutica, lo que puede haber influido en los resultados tan satisfactorios para la VMI.

Conclusiones

Podemos afirmar que, en pacientes con exacerbación de la EPOC ingresados en nuestra Unidad, la VNI ha sido la principal opción de soporte ventilatorio. Pese a ello, a la luz de nuestros resultados, no podemos afirmar que la VNI sea superior a la VMI. Por tanto, podemos considerar la aplicación de soporte ventilatorio invasivo como no invasivo en pacientes con exacerbación de la EPOC ingresados en la UCI.

Bibliografía

1. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) - Guía española de la EPOC (GesEPOC). Arch Bronconeumol 2012; 48S: 2-58.
2. Esteban A, Ferguson ND, O' Meade M, et al, for VENTILA Group. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. Am J Respir Crit Care Med 2008; 177: 170-177.
3. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. N Engl J Med 1995; 333: 817-822.
4. Keenan SP, Gregor J, Sibbald WJ, Cook D, Gafni A. Non-invasive positive pressure ventilation in the setting of severe, acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: more effective and less expensive. Crit Care Med 2000; 28: 2094-2102.
5. Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill N. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive pressure ventilation. A systematic review of literature. Ann Intern Med 2003; 138: 861-870.
6. Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliot MW, Ram FS. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. BMJ 2003; 326: 185-193.
7. International Consensus Conference in Intensive Care Medicine. Non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. Intensive Care Med 2001; 27: 166-178.
8. Keenan SP, Sinuff T, Burns K, et al, as the Canadian Critical Care Trials 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, doi:10.1503/cmaj.100071.
9. Chandra D, Stamm JA, Taylor B, et al. Outcomes of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease in the United States, 1998-2008. Am J Respir Crit Care Med 2012; 185: 152-159.
10. Carpe-Carpe B, Hernando-Arizaleta L, Ibáñez-Pérez MC, Palomar-Rodríguez JA, Esquinas-Rodríguez A. Evolución del uso de la ventilación no invasiva en enfermedad pulmonar obstructiva crónica en una región de española 1997-2010. Arch Bronconeumol 2013; 49: 330-336.
11. Walkey AJ, Soylemez Wiener R. Use of non-invasive ventilation in patients with acute respiratory failure, 2000-2009. A population-based study. Annals ATS 2013; 10: 10-17.
12. Tsai CL, Lee WY, Delclos GL, Hanania NA, Camargo CA. Comparative effectiveness of non-invasive ventilation vs invasive mechanical ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients with acute respiratory failure. J Hosp Med 2013; 8: 165-172.
13. Schnell D, Timsit JF, Darmon M, et al. Noninvasive mechanical ventilation in acute respiratory failure: trends in use and outcomes. Intensive Care Med 2014; 40: 582-591.
14. Conti G, Antonelli M, Navalesi P, et al. Noninvasive vs 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: 1701-1707.
15. Squadrone E, Frigerio P, Fogliati C, et al. Noninvasive vs invasive ventilation in COPD patients with severe acute respiratory failure deemed to require ventilatory assistance. Intensive Care Med 2004; 30: 1303-1310.
16. Scala R, Nava S, Conti G, et al. Non-invasive vs conventional ventilation to treat hypercapnic encephalopathy in chronic obstructive pulmonary disease. Intensive Care Med 2007; 33: 2101-2108.
17. Honrubia T, García López F, Franco N, et al, on behalf of the EMVIRA investigators. Noninvasive vs conventional mechanical ventilation in acute respiratory failure. Chest 2005; 128: 3916-3924.
18. Stefan MS, Nathanson BH, Higgins TL, et al. Comparative effectiveness of noninvasive and invasive ventilation in critically ill patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Crit Care Med 2015; 43: 1386-1394.
19. Belenguer-Muncharaz A, Mateu-Campos ML, Rodríguez-Portillo J, et al. Analysis of use of ventilatory support in exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. X Panamerican-Iberian Meeting of Critical Care Medicine and Intensive Therapy; 2014 Jun 14-16; Madrid, Spain. Med Intensiva 2014; 38 SC: 105.
20. Metnitz GH, Moreno RP, Almeida E, et al, on behalf of the SAPS 3 Investigators. From evaluation of the patient to evaluation of the Intensive Care Unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. Intensive Care Med 2005; 31: 1336-1344.
21. Vincent JL, Moreno RP, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the working on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med 1996; 22: 707-710.
22. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis 1987; 40: 373-383.
23. Celli BR, MacNee W and committee members. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. Eur Respir J 2004; 23: 932-946.
24. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (envin-helics). Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas y Sepsis de SEMICYUC. Manual de definiciones y términos. <http://hws.vhebron.net/envin-helics/Help%5CManual.pdf>
25. Mehta S, Hill N. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163(2): 540-577.

26. Antonelli M, Conti G. Noninvasive positive pressure ventilation as treatment for acute respiratory failure in critically ill patients. *Crit Care* 2000; 4: 15-22.
 27. Gladwin MT, Pierson DJ. Mechanical ventilation of the patient with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med* 1998; 24: 898-910.
 28. Solsona JF, Miró G, Ferrer A, Cabré L, Torres A. Los criterios de ingreso en UCI del paciente EPOC. Documento de reflexión SEMICYUC-SEPAR. *Med Intensiva* 2001; 25: 107-112.
 29. Fernández-Vivas M, González-Díaz G, Caturla-Such J, et al. Use of noninvasive ventilation in acute respiratory failure. Multicenter study in intensive care units. *Med Intensiva* 2009; 33: 153-160.
 30. Crimi C, Noto A, Princi P, Esquinas A, Nava S. A european survey of non-invasive ventilation practices. *Eur Respir J* 2010; 36: 362-369.
 31. Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L; the SRLF Collaborative Group on Mechanical Ventilation. Noninvasive versus conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 874-880.
 32. Frutos-Vivar F, Esteban A, Anzueto A, et al, para el International Study Mechanical Ventilation Group. Pronóstico de los enfermos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica reagudizada que precisan ventilación mecánica. *Med Intensiva* 2006; 30: 52-61.
 33. Gursel G. Determinants of length of mechanical ventilation in patients with COPD in the intensive care unit. *Respiration* 2005; 72: 61-67.
 34. Lázaro Asensio A, López Mesa J, Aragón González C, Fernández A, Cerdá Cerdá E. Evolución a corto y largo plazo de 100 enfermos con EPOC tratados con ventilación mecánica. *Med Intensiva* 1990; 14: 245-248.
 35. Añón JM, García de Lorenzo A, Zarazaga A, Gómez-Tello V, Garrido G. Mechanical ventilation of patients on long-term oxygen therapy with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: prognosis and cost-utility analysis. *Intensive Care Med* 1999; 25: 452-457.
 36. Raurich JM, Pérez J, Ibañez J, Roig S, Batle S. Supervivencia hospitalaria y a los 2 años de los pacientes con EPOC agudizada y tratados con ventilación mecánica. *Arch Bronconeumol* 2004; 40: 295-300.
-